

Ecolan Oy



Tuhkan rakeistamislaitos

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

24.2.2017

YVA-arviointiselostus 24.2.2017

HANKKEESTA VASTAAVA

Ecolan Oy

Mikko Räisänen

Puh. 041 439 4332

mikko.raisanen@ecolan.fi

YHTEYSVIRANOMAINEN

Pirkanmaan ELY-keskus

Mervi Sivula

Puh. 0295 036 011

mervi.sivula@ely-keskus.fi

YVA-KONSULTTI

Linnunmaa Oy

Marjo Pusenius, projektivastaava

Puh. 050 444 3592

marjo.pusenius@linnunmaa.fi

Palautetta YVA-arviointiselostuksesta kerätään Pirkanmaan ELY-keskukseen kuulutuksessa mainittuun päivämäärään asti. Palautteen voi toimittaa sähköpostilla osoitteeseen kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi ja kirjepostilla osoitteeseen Pirkanmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 297, 33101 Tampere. YVA-arviointiselostus tulee nähtäväksi mm. verkko-osoitteeseen www.ymparisto.fi/EcolaninNokiantuhkarakeistamo-YVA.

Ecolan Oy

Tuhkan rakeistamislaitos

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Otsikko Ecolan Oy Tuhkan rakeistamislaitos Ympäristövaikutusten arviointiselostus	Pvm 24.2.2017
Tilaaja Ecolan Oy	Työryhmä Linnunmaa Oy: Reetta Hurmekoski, Eija Miettinen, Milka Parviainen, Marjo Pusenius
Sivuja 146 s.	Jakelu Ecolan Oy YVA-yhteysviranomaisen Linnunmaa Oy

TIIVISTELMÄ

Hankkeen ja käsiteltävien vaihtoehtojen kuvaus

Ecolan Oy suunnittelee tuhkarakeistamon laajentamista ja orgaanisen luomulannoitteen valmistamisen aloittamista Nokian kaupungin Kyynijärven teollisuusalueella sijaitsevalla laitoksella. Ecolan Oy on saanut toukokuussa 2016 Nokian kaupungilta ympäristöluvan tuhkan vastaanottoon, käsittelyyn ja varastointiin Kyynijärven toimipaikassaan. Luvan mukaisesti Ecolan Oy ottaa energiantuotannossa muodostuvaa tuhkaa vastaan enintään 20 000 tonnia vuodessa. Yritys valmistaa tuhkasta kevytkiviainesta maarakennukseen ja lannoitevalmisteita metsätalouteen. Vuonna 2017 Ecolan Oy aikoo laajentaa Nokian laitoksen toimintaa huomattavasti. Laitokselle on tarkoitus rakentaa toinen tuotantolinja tuhkan rakeistukseen. Lisäksi Ecolan Oy:llä on tarkoitus valmistaa jatkossa myös orgaanisia luomulannoitteita maatalouteen. Luomulannoitteiden raaka-aineet ovat eläinperäisiä sivutuotteita. Pääkomponenttina on lihaluujauho. Lihaluujauho vastaanotetaan laitokselle kuivattuna, hygienisoituna ja laatuvarmennettuna. Luomulannoitteen tuotantoa varten rakennetaan kolmas, erillinen tuotantolinja. Uudet tuotantolinjat sijoitetaan olemassa oleviin rakennuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) käsiteltiin kolmea eri vaihtoehtoa:

- VEo:** Laajennushanketta ei toteuteta ja Ecolan Oy:n tuhkan rakeistustoiminta Nokialla säilyy nykyisellään. Tuhkaa vastaanotetaan ja käsitellään 20 000 tonnia vuodessa.
- VE1:** Ecolan Oy hyödyntää tuhkaa vuositasolla 130 000 tonnia. Kapasiteetin kasvu mahdollistetaan lisäämällä työvuoroja sekä rakentamalla uusi tuotantolinja (kompaktointilinja) ja lisäämällä varastotilaa raaka-ainetuhkalle. Tuotantolaitoksella on toimintaa vähintään viitenä päivänä viikossa ja kolmessa työvuorossa.
- VE2:** Ecolan Oy hyödyntää tuhkaa vuositasolla 130 000 tonnia. Kapasiteetin kasvu mahdollistetaan lisäämällä työvuoroja sekä rakentamalla uusi tuotantolinja (kompaktointilinja) ja lisäämällä varastotilaa raaka-ainetuhkalle. Eläinperäisten sivutuotteiden käsittelyä varten rakennetaan uusi tuotantolinja (pelletöintilinja), jonka vaatimat rakenteet sijoitetaan olemassa olevaan raaka-ainevarastoon. Hygienisoituja, eläinperäisiä sivutuotteita vastaanotetaan laitokselle korkeintaan 30 000 tonnia vuodessa luomulannoitteiden tuotantoon. Tuotantolaitoksella on toimintaa vähintään viitenä päivänä viikossa ja kolmessa työvuorossa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen

Painopiste ympäristövaikutusten selvittämisessä asetettiin merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Eri sidosryhmien ja kansalaisten tärkeiksi kokemista asioista saatiin tietoa kuulemismenettelyllä, ohjausryhmässä ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Tässä hankkeessa erityisen tarkastelun kohteena olivat toiminnan vaikutukset melun, pölyn ja hajun esiintymiseen ja leviämiseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen, lisääntyvän liikenteen vaikutuksiin, hulevesiin ja niiden pintavesivaikutuksiin, arvokaisiin luontokohteisiin, ihmisiin ja yhteiskuntaan, riskeihin ja häiriötilanteisiin sekä yhteisvaikutuksiin kehittyvän Eco3-teollisuusalueen muiden suunniteltujen ja olemassa olevien toimintojen kanssa.

Tarkasteltavina päävaikutusalueina arvioinnissa olivat kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Kyynijärvi (ja Kyynioja), lähin asuinalue Halimaa, Koukkujärventie sekä läheinen virkistysreitistö. Vaikutuksia arvioitiin

erityisesti myös läheiselle Natura2000-alueelle ja lähistön tunnettuihin hajuheinäesiintymiin. Arviointeja tehtiin myös alueellisella ja valtakunnallisella tasolla.

Arvioinnit tehtiin asiantuntija-arvioina. Pölyn, hajun ja melun osalta leviämistä ja vaikutuksia tarkasteltiin laskennallisten menetelmien (mallinnusten) avulla. Melun leviämistä tarkasteltiin yhteismallinnuksella Nokian Vesi Oy:n ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n kanssa. YVA-menettelyn aikana asukkaille järjestettiin yleisötilaisuus ja työpaja. Tietoja arviointeihin kerättiin mm. kirjallisuudesta, verkkolähteistä, asiantuntijoilta, Nokian kaupungilta, hankevastaavilta, viranomaisilta sekä lähialueen asukkailta. Arvioinnissa huomioitiin aluetta koskevat suunnitelmat ja strategiat.

Ympäristövaikutukset

Arvioinnin perusteella hankkeesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia normaalitoiminnan aikana. Toiminnan aikainen melu jää arviointien perusteella vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Hankkeella ei ole merkittäviä pölyvaikutuksia ja ilmanlaatuvaikutukset laitosalueen ulkopuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa jäävät alhaisiksi. Hajupäästöjen arvioitiin olevan alhaiset, eikä hajun leviäminen toimipaikan ulkopuolelle tehtaan normaalitoiminnan aikana ole todennäköistä. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä suoria vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin, kasvillisuudelle, eläimistöille tai suojelukohteille ja epäsuorat vaikutukset (pölyn ja melun leviäminen luonnontilaisille alueille) ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole suoria terveysvaikutuksia eivätkä normaalitoiminnan vaikutukset (melu, pöly ja haju) leviä virkistys- tai asuinalueille. Hankkeella on hieman kielteinen vaikutus liikenteen sujuvuuteen Koukkujärventielle ja sen risteysalueilla lisääntyvän raskaan liikenteen vuoksi. Yhteisvaikutukset teollisuusalueen tällä hetkellä tiedossa ja suunnitteilla olevien muiden toimintojen kanssa eivät aiheuttane merkittäviä muutoksia tai vaikutuksia ympäristöön. Yhteisvaikutuksiin eniten vaikuttavien hankkeiden, Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biokaasulaitoksen YVA-menettely on vielä kesken, joten yhteisvaikutuksia arvioitiin käytettävissä olevan tiedon perusteella.

Hankkeen myönteisimmät vaikutukset liittyvät neitseellisten luonnonvarojen säästämiseen ja kiertotalouden tavoitteiden sekä luomuviljelyn toimintamahdollisuuksien edistämiseen Suomessa. Hankkeella on myös myönteinen vaikutus työllisyyteen ja Eco3-alueen kehittämiseen. Teollisuusalueelle on rakentamassa uudenlainen ja monialainen bio- ja kiertotalouden liiketoiminnan keskittymä sekä kansallinen bio- ja kierto- sekä vesitalouden kärkihanke.

Tuotantolaitoksella tapahtuvissa häiriötilanteissa, kuten raaka-ainetuhkan purkutilanteessa tapahtuva letkun katkeaminen, on mahdollista muodostua ympäristöön leviävä pölypäästö tai vaihtoehdossa VE2 hajuhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Häiriötilanteiden vaikutukset eivät todennäköisesti leviä lähimmille asuinalueille tai Natura-alueelle. Virkistysalueella häiriötilanteiden vaikutuksia (haju, pöly) voi esiintyä, mutta vaikutukset ovat vähäisiä ja häiriöpäästöjä aiheuttavat poikkeustilanteet ovat harvinaisia.

Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutuksista laadittiin yhteenvetotaulukko vertailun helpottamiseksi. Yhteenvetona vertailusta esitettiin arvio vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vertailun pääpaino toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa oli hankkeen ympäristöllisessä soveltuvuudessa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävimmät ympäristövaikutukset (pöly, melu, haju) kohdistuvat laitosalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa liikenneturvallisuuteen tai -sujuvuuteen ei ollut merkittäviä eroja. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä merkittävin ero on hajuvaikutuksissa, joita voi esiintyä ainoastaan vaihtoehdossa VE2, ja tällöinkin lähinnä toiminnan häiriötilanteissa. Ecolan Oy:n toiminnan ei laajentamisen jälkeenkään katsota muodostavan merkittävää pilaantumisen riskiä tai haittaa lähimmille luonnontilaisille alueille, Natura 2000-alueen luontoarvoille, Kyynijärven vedenlaadulle tai eliöstölle eikä ihmisten terveydelle tai viihtyvyydelle.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen vaikutukset olivat positiivisia kaikissa arvioitavissa vaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat positiivisimmat, sillä silloin saadaan sekä suuri määrä tuhkaa että eläinperäisiä sivutuotteita hyödynnettäväksi.

Elinkeinokehityksen näkökulmasta sopivimmaksi arvioitiin vaihtoehto VE2, jonka katsottiin parhaiten varmistavan työpaikkojen pysymisen ja mahdollistavan uuden liiketoiminnan kehittymisen Nokian Eco3-alueella.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	6
2.1 YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely	6
2.2 YVA-menettelyn osapuolet	6
2.3 Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu	6
2.4 Arviointimenettelyyn osallistuminen	8
2.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	9
3 ECOLAN OY:N NYKYINEN TOIMINTA	13
3.1 Yritys	13
3.2 Tuhkan rakeistamislaitos Nokialla	13
3.2.1 Sijainti	13
3.2.2 Valmistettavat tuotteet	15
3.2.3 Tuhka	16
3.2.4 Lisäaineet ja kemikaalit	17
3.2.5 Tuhkan rakeistusprosessi	18
3.2.6 Veden, energian ja polttoaineiden kulutus	18
3.2.7 Laadunvarmistus	19
3.2.8 Raaka-aineiden ja tuotteiden varastointi ja kuljetukset	19
3.2.9 Tontti ja rakennukset	21
3.2.10 Liikennemäärät ja -järjestelyt	22
3.3 Nokian tuhkarakeistamon ympäristökuormitus	23
3.3.1 Päästöt ilmaan	23
3.3.2 Päästöt pintavesiin, pohjaveteen ja maaperään	26
3.3.3 Toiminnan aiheuttama melu ja värinä	27
3.3.4 Jätteet	28
4 HANKEKUVAUS	29
4.1 Yleistä	29
4.2 Valmistettavat tuotteet	29
4.3 Raaka-aineet	30
4.3.1 Tuhka	30
4.3.2 Eläinperäiset sivutuotteet	30
4.3.3 Kemikaalit ja muut lisäaineet	31
4.4 Tuhkan rakeistusprosessi ja varastointi	32
4.5 Orgaanisten lannoitteiden valmistus ja varastointi	33
4.5.1 Pelletöintiprosessi ja varastointi	33
4.5.2 Laadunvarmistus	34
4.6 Prosessien vedenkulutus	35
4.7 Energiankulutus	35
4.8 Lisärakentaminen	35
4.9 Tieliikenne	36
4.10 Merkittävimmät ympäristökuormitusta aiheuttavat toiminnot ja ympäristönsuojelutoimenpiteet	36
4.10.1 Tuhkan rakeistus	36
4.10.2 Orgaanisen luomulannoitteen valmistus	37
4.10.3 Laitoskokonaisuus	37
4.10.4 Riskit ja häiriötilanteet	38

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	39
5.1 Ympäristölupa.....	39
5.2 Rakennuslupa	39
5.3 Muut luvat.....	39
6 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT	40
6.1 Arvioitavat vaihtoehdot	40
6.2 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta	40
6.3 Vaihtoehto 1: Tuhkan vastaanottomäärä 130 000 t/a.....	40
6.4 Vaihtoehto 2: Tuhkan vastaanottomäärä 130 000 t/a ja orgaanisten luomulannoitteiden tuotanto	41
7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	42
7.1 Arvioinnin toteuttaminen	42
7.2 Arvioinnin aluerajaus	44
7.3 Ilmanlaatu.....	45
7.3.1 Arvioinnin toteuttaminen	45
7.3.2 Nykytila	51
7.3.3 Tuotantotoiminnan pölyvaikutukset	53
7.3.4 Tuotantotoiminnan hajuvaikutukset.....	59
7.3.5 Tieliikenteen vaikutukset ilmanlaatuun.....	64
7.4 Pinta- ja pohjavedet	66
7.4.1 Arvioinnin toteuttaminen	66
7.4.2 Nykytila	68
7.4.3 Toiminnan ja tuhkarakeen käytön vaikutukset pinta- ja pohjaveden laatuun	70
7.5 Hankealueen kallio- ja maaperä	75
7.5.1 Arvioinnin toteuttaminen	75
7.5.2 Nykytila	75
7.5.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään hankealueella	77
7.6 Melu ja värinä.....	77
7.6.1 Arvioinnin toteuttaminen	77
7.6.2 Nykytila	79
7.6.3 Tuotantotoiminnan ja tieliikenteen vaikutukset melun ja värinän esiintymiseen.....	81
7.7 Kasvillisuus, eläimistö ja ekologia	88
7.7.1 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet.....	88
7.7.2 Nykytila	89
7.7.3 Toiminnan vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan	91
7.7.4 Tuhkalannoituksen ympäristövaikutukset	92
7.8 Luonnonvarojen hyödyntäminen	93
7.8.1 Arvioinnin toteuttaminen	93
7.8.2 Tuhkan käyttö lannoitteen ja maarakennusaineksen valmistamisessa	94
7.8.3 Eläinperäisten sivutuotteiden hyötykäyttö lannoitteiden valmistuksessa	98
7.8.4 Tuhkan vertailtavien käyttötapojen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	99
7.8.5 Toiminnan vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	101
7.9 Ilmasto	102
7.9.1 Arvioinnin toteuttaminen ja nykytila	102
7.9.2 Vaikutukset ilmastoon	103
7.10 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja maisema	104
7.10.1 Arvioinnin toteuttaminen	104
7.10.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja kaavoitustilanne	105
7.10.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	108
7.10.4 Vaikutukset maisemaan	108

7.11	Tieliikenne ja liikenneturvallisuus	110
7.11.1	Arvioinnin toteuttaminen	110
7.11.2	Nykytila	110
7.11.3	Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	111
7.12	Ihmiset ja yhteiskunta	113
7.12.1	Arvioinnin toteuttaminen	113
7.12.2	Nykytila	115
7.12.3	Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön	119
7.12.4	Vaikutukset alueen elinkeinoihin, palveluihin ja työllisyyteen	121
7.12.5	Vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen	123
7.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	125
7.13.1	Arvioinnin toteuttaminen	125
7.13.2	Ympäristön muut toimijat ja Eco3-alue	125
7.14	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	129
7.15	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	130
7.16	Yhteenvedo riskeistä ja häiriötilanteista	130
8	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS	132
8.1	Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaikutusten merkittävyydestä	132
8.2	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden vertailu	137
8.2.1	Ympäristöllinen soveltuvuus	137
8.2.2	Yhteiskunnallinen ja sosiaalinen soveltuvuus	138
8.2.3	Tekninen soveltuvuus	138
8.3	Yhteenvedo epävarmuustekijöistä	138
9	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA SEURANTA	139
9.1	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	139
9.1.1	Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät	139
9.1.2	Hulevesien laatu ja pintavesivaikutukset	139
9.1.3	Melu ja värinä	139
9.1.4	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	140
9.1.5	Liikenneturvallisuus ja liikenteen sujuvuus	140
9.1.6	Yhteisvaikutukset	140
9.1.7	Rakentaminen	141
9.1.8	Toiminnan lopettaminen	141
9.1.9	Riskit ja häiriötilanteet	141
9.2	Tarkkailu	141
	Lähteet	143

LIITTEET (sähköisessä versiossa)

Liite 1. Tuhkarakeistamon hiukkaspäästöjen leviämismalli. Enwin Oy 2017.

Liite 2. Luomulannoitetehtaan mahdollisen hajuhaitan arviointi, hajumalli. Enwin Oy 2017.

Liite 3. Nokian Koukkujärven bioratkaisun sekä tuhkarakeistamon meluselvitys. Pöyry Finland Oy 2017.

Käytetyt lyhenteet

a	Vuosi
dB	desibeli
dBA	A-painotettu äänitaso desibeleinä (A-painotus on korjaus, jolla äänen taajuusspektriä muutetaan vastaamaan ihmisen korvan herkkyyttä)
Eco3	Kolmenkulman Eco Industrial Park -alue Pirkanmaalla
HY	Hajuyksikkö
HTP	haitalliseksi tunnettu pitoisuus
OU	Odor Unit (hajuyksikkö)
PM _{2,5}	Alle 2,5 mikrometrin suuruiset hiukkaset, ns. pienhiukkaset
PM ₁₀	Alle 10 mikrometrin suuruiset hiukkaset, ns. hengitettävät hiukkaset
REACH	Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista, EUVL, N:o L 396, 30.12.2006 (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
RKY	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
t	Tonni
TSP	Hiukkasten kokonaisleijuma (Total Suspended Particles)
VEo	Nollavaihtoehto (nykyinen toiminta)
VE1, VE2	Hankkeen toteutusvaihtoehdot 1 ja 2
VNa	Valtioneuvoston asetus
VNp	Valtioneuvoston päätös
VT	Valtatie
YSL	Ympäristönsuojelulaki
YSA	Ympäristönsuojeluasetus
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
XRF	Röntgenfluoresenssi (X-ray fluorescence), röntgenfluoresenssispektrometria eli analyysimenetelmä

1 JOHDANTO

Ecolan Oy käynnisti YVA-menettelyn Nokian kaupungin Kyynijärven teollisuusalueelle sijoittuvalle tuhkarakeistamon laajennushankkeelleen syksyllä 2016. Ecolan Oy on saanut toukokuussa 2016 Nokian kaupungilta ympäristöluvan tuhkan vastaanottoon, käsittelyyn ja varastointiin Kyynijärven tontillaan. Luvan mukaisesti Ecolan Oy ottaa energiantuotannossa muodostuvaa tuhkaa vastaan enintään 20 000 tonnia vuodessa. Yritys valmistaa tuhkasta kevytkiviainesta maarakennukseen ja lannoitevalmisteita metsätalouteen. Voimassa olevan jätelainsäädännön mukaan tuhka luetaan jätteeksi. Vuonna 2017 Ecolan Oy aikoo laajentaa Nokian laitoksen toimintaa huomattavasti. Laitokselle on tarkoitus rakentaa toinen tuotantolinja tuhkan rakeistukseen.

Tuhkasta valmistettavien tuotteiden lisäksi Ecolan Oy:llä on tarkoitus valmistaa jatkossa myös orgaanisia luomulannoitteita maatalouteen. Luomulannoitteiden raaka-aineet ovat eläinperäisiä sivutuotteita. Pääkomponenttina on lihaluujauho. Lihaluujauho vastaanotetaan laitokselle kuivattuna, hygienisoituna ja laatuvarmennettuna. Luomulannoitteen tuotantoa varten rakennetaan tuhkalannoitteiden ja maarakennustuotteiden tuotannosta erillinen tuotantolinja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun valtioneuvoston asetuksen (713/2006, YVA-asetus) mukaan Ecolan Oy:n suunnitteilla olevaan hankkeeseen tulee soveltaa YVA-menettelyä, koska laitos käsittelee jätettä yli 100 tonnia vuorokaudessa. Ecolan Oy käynnisti YVA-menettelyn laajennushankkeelleen alun perin jo keväällä 2016, mutta oleellisen raaka-ainemuutoksen vuoksi alkuperäinen YVA-menettely päätettiin keskeyttää ja käynnistää uusi YVA-menettely.

Tämä arviointiohjelma on ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994, YVA-laki) 2.1 §:n kohdan 3 mukainen esitys hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavista selvityksistä ja arviointimenettelyn järjestämisestä. Viranomaisilla, järjestöillä, asukkailla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus ottaa osaa arviointiin antamalla lausunto tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta sekä tehdystä arvioinnista. Ympäristövaikutusten arviointi on myös edellytys sille, että toiminnalle voidaan myöntää ympäristölupa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta hankkeen toteuttamisvaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa (VE0). Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa tuhkaa hyödynnettäisiin vuosittain 130 000 tonnia. Kapasiteetin kasvattaminen 130 000 tonniin edellyttää työvuorojen lisäämistä sekä toisen tuotantolinjan rakentamista tuhkalannoitteita varten. Vaihtoehdossa VE2 tuhkan lisäksi laitokselle vastaanotettaisiin korkeintaan 30 000 tonnia vuodessa eläinperäisiä sivutuotteita luomulannoitteiden tuotantoon.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) marraskuussa 2016. Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi ja sen perusteella tehty arviointiselostus on tehty arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Myös muilla viranomaisilla, asukkailla ja järjestöillä on ollut mahdollisuus vaikuttaa arviointiin antamalla lausunto tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta. Mielipiteet ja lausunnot on otettu huomioon arviointimenettelyn toteuttamisessa ja arviointiselostuksessa. Arviointiselostuksen kuulemisen ja yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen arviointimenettely päättyi arviolta touko-kesäkuussa 2017.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTEL

2.1 YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä ja sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista.

YVA-laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin ryhtymistä. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arvioinnin tarkoituksena on, että hankkeesta vastaava ja lupia myöntävät viranomaiset ovat ennakkoon selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan toiminnalle erikseen. Hanketta koskevassa lupapäätöksessä tai siihen rinnastettavassa muussa päätöksessä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

YVA-asetuksen 6.1 §:n kohdan 11 b ja 12 mukaan Ecolan Oy:n tuhkarakeistamon laajentamishanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska laitoksen tuotantokapasiteetti kasvaa siten, että hankkeen seurauksena laitos käsittelee jätettä yli 100 t/päivä.

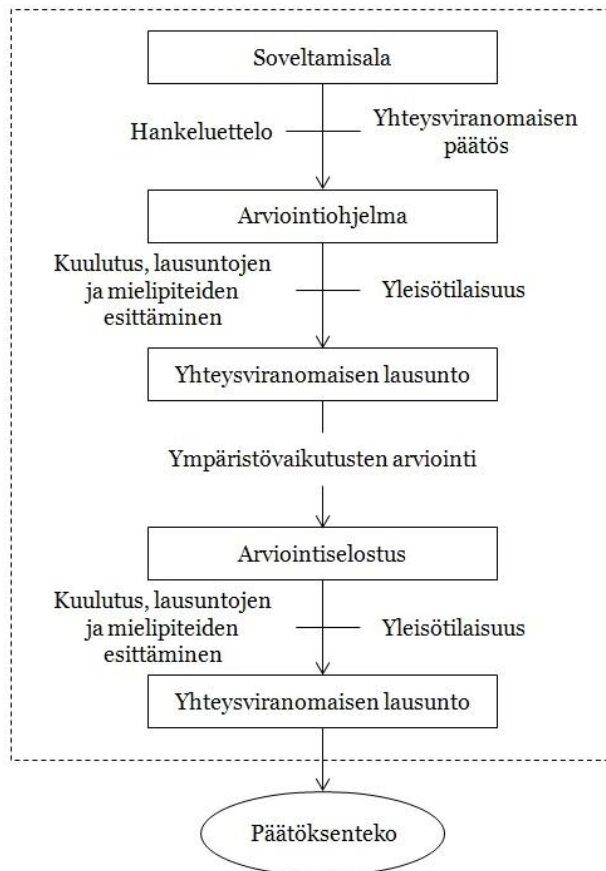
2.2 YVA-menettelyn osapuolet

Ecolan Oy toimii hankkeesta vastaavana. Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa suunnitellun hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Ecolan Oy vastaa myös YVA-menettelyn toteuttamisesta. Konsulttina ympäristövaikutusten arvioinnin tekemisessä toimii Linnunmaa Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus. Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka YVA-lain 2.1 §:n kohdan 6 nojalla huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään.

2.3 Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu

YVA-menettelyn kulku on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 1). Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskuskelle. Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma YVA-menettelyssä käsiteltävistä hankkeen toteuttamisvaihtoehdoista, tehtävistä selvityksistä ja arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestämisestä. ELY-keskus kuuluttaa arviointiohjelmasta ja asettaa arviointiohjelman nähtäville. ELY-keskus pyytää vaikutusalueen kunnilta ja viranomaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta mielipiteitä arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. ELY-keskus esittää omassa lausunnossaan, miten lausunnot ja mielipiteet tulee ottaa huomioon ja laatii niistä lisäksi yhteenvedot.



Kuva 1. YVA-menettelyn kulku.

Arviointiselostusvaiheessa toteutetaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi arviointiohjelman ja ELY-keskuksen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa selvitetään ympäristön tila, esitetään hankkeen ja sen vaihtoehtojen aiheuttamien ympäristövaikutusten arviointitulokset ja vaikutusten merkittävyys, vertaillaan eri vaihtoehtoja keskenään sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

ELY-keskus pyytää lausunnot ja mielipiteet arviointiselostuksesta. Arviointimenettely päättyy, kun ELY-keskus toimittaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle.

Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat hankkeesta vastaavan ja lupaviranomaisen aineistona heidän omassa päätöksenteossaan. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessä, miten YVA-arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto on otettu huomioon.

YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu ovat nähtävissä seuraavassa taulukossa. Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi, kun arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskukselle marraskuussa 2016. Lausunnot ja mielipiteet ohjelmasta toimitettiin ELY-keskukselle 16.1.2016 mennessä. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa arviointiohjelmasta 31.1.2016. Arviointiselostus valmistui helmikuussa 2016. Arviointiselostuksen kuulemisen ja yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen arviointimenettely päättyi arviolta touko-kesäkuussa 2017.

Taulukko 1. YVA-menettelyn vaiheet ja tavoiteaikataulu arviointimenettelyn päättymiselle.

Työn vaihe	2016			2017					
Kuukausi	10	11	12	1	2	3	4	5	6
YVA-ohjelma									
Arviointiohjelman laatiminen									
Arviointiohjelmasta kuuluttaminen									
Mielipiteet ja lausunnot									
Yleisötilaisuus arviointiohjelmasta									
Yhteysviranomaisen lausunto									
YVA-selostus									
Arviointiselostuksen laatiminen									
Arviointiselostuksesta kuuluttaminen									
Mielipiteet ja lausunnot									
Yhteysviranomaisen lausunto									

2.4 Arviointimenettelyyn osallistuminen

YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten sekä niiden ihmisten välillä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. YVA-menettelyn aikaisen vuorovaikutuksen tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman monipuolista aineistoa päätöksenteon tueksi, lisätä hankkeen avoimuutta ja samalla edesauttaa eri osapuolia tyydyttävän ratkaisun löytymistä.

Yleisötilaisuus ja työpaja

Arviointiohjelma oli nähtävillä 23.11.2016–16.1.2017 Nokian kaupungin kirjaamossa, Nokian kaupungin kirjastossa sekä Pirkanmaan ELY-keskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma on saatavissa verkko-osoitteessa www.ymparisto.fi/EcolaninNokiantuhkarakeistamoYVA.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 17.11.2016 klo 18–19 Nokian Kerholassa, Luentolehterissä (Souranderintie 13, 37100 Nokia). Yleisötilaisuuteen osallistui 7 hankkeen ulkopuolista henkilöä.

Yleisötilaisuuden yhteydessä 17.11.2016 järjestettiin Nokian Kerholan Luentolehterissä klo 19–20 työpaja, joka oli suunnattu erityisesti hankealueen lähialueiden virkistysalueiden käyttäjille ja lähimmille asukkailla. Työpajassa käsiteltiin hankkeen aiheuttamia vaikutuksia lähiympäristöön, erityisesti virkistyskäytön ja asutuksen näkökulmasta. Tilaisuuden tarkoitus oli vastata asukkaiden hankkeeseen liittyviin kysymyksiin sekä saada keskustellen esille erilaisia näkökulmia ympäristövaikutuksiin liittyen. Yhteenveto työpajasta on esitetty luvussa 7.12.3 *Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön*.

Ohjausryhmä

Arviointiohjelman laatimisvaiheessa perustettiin erilaisten näkökulmien esilletulon varmistamiseksi YVA-menettelyn ohjausryhmä. Arvioitavan hankkeen ohjausryhmän jäseniksi kutsuttiin:

- Nokian kaupunki (2 edustajaa)
- Verte Oy
- Nokian Yrittäjät ry

- Nokian luonto ry (Suomen luonnonsuojeluliiton paikallisyhdistys)

Ohjausryhmä kokoontui YVA-menettelyn aikana kaksi kertaa. Ensimmäisessä tapaamisessa ohjausryhmän jäsenille esiteltiin hanketta ja erityisesti muutoksia, joiden vuoksi Ecolan Oy käynnisti uuden YVA-menettelyn. Tapaamisessa käsiteltiin alkuperäisestä hankkeesta saatua yhteysviranomaisen lausuntoa sekä esiteltiin arviointiohjelman sisältöä. Ohjausryhmän toinen tapaaminen järjestettiin arviointiselostuksen luonnoksen valmistumisen jälkeen 10.2.2017. Ohjausryhmän kokouksessa käsiteltiin viranomaisen lausuntoa arviointiohjelmasta, arviointimenettelyn tuloksia ja haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisykeinoja. Tapaamisissa esille tulleet ja jälkikäteen toimitetut ohjausryhmän esitykset ja kommentit huomioitiin arviointiohjelmaa ja selostusta laadittaessa.

Arvioinnin tulosten ja arviointiselostuksen esittely

Ecolan Oy:n toimintaa ja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia esitellään lähialueen asukaille suunnattavassa ”avoimet ovet” –tapahtumassa kevään 2017 aikana. Tilaisuudesta ilmoitetaan paikallislehdessä.

2.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Arviointiohjelmasta lausuntonsa yhteysviranomaiselle toimittivat seuraavat tahot:

- Pirkkalan kunta, ympäristöterveydenhuolto
- Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kalatalousyksikkö
- Liikennevirasto
- Evira
- Pirkanmaan pelastuslaitos
- Nokian kaupunki
- Pirkanmaan liitto
- TUKES

Lausunnoissa suunniteltuja arviointimenetelmiä pidettiin riittävinä tai niihin ei otettu kantaa. Lausunnoissa todettiin, että hankkeesta ei saa aiheutua terveyshaittoja tai ympäristön tilan heikentymistä.

Yhteysviranomainen kokosi yhteen hankkeesta annetut lausunnot ja antoi oman lausuntonsa arviointiohjelmasta 31.1. 2017. Omassa lausunnossaan yhteysviranomainen painotti ilmanlaadun, melun esiintymisen, arvokkaiden luontokohteiden, virkistysreitteihin ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten, hulevesien, yhteisvaikutusten sekä riskien ja poikkeustilanteiden selvittämistä ja arviointia. Täydennysvaatimuksista on esitetty yhteenveto seuraavassa taulukossa. Taulukkoon on merkitty, kuinka vaatimukset on huomioitu selostuksessa.

Taulukko 2. Yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämät täydennysvaatimukset ja niiden huomiointi arviointiselostuksessa

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankekuvaus Hankekuvausta on tarkennettava tuhkan rakeistuksen osalta. Selostuksesta on ilmevä kevytkiviaineksen ja tuhka-typilannoitteen tuotantomäärien osuudet ja varastointimäärät piha-alueella.	- Tuhkan tuotantomääriä tarkennettu jakeittain (kpl 6.1) - Kuvauksia orgaanisen lannoitteen osalta tarkennettu (kpl 4.10.2)

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomiointi YVA-selostuksessa
Orgaanisen lannoitteen valmistus: selvitettävä, onko mahdollista, että prosessijätettä ei synny lainkaan. Kuivattava, jos mahdollisesti pilaantunut erä voidaan käyttää uudestaan prosessissa.	
Alueen nykytilakuvaus Hankealueen lähimmissä häiriintyvissä kohteissa huomioitava Lähdeniityn asuinalue, kaavoitettu uusi omakotitaloalue ja Natura-kohteet.	- Kohteet huomioitu (kpl 7.12)
Vaikutusalue Esitettyä vaikutusaluetta laajemmalla alueella tulee tarkastella selostusvaiheessa melua ja ilmanlaatua huomioiden voimassa olevat yleis- ja maakuntakaavat.	- Melu, pöly- ja hajumalleissa on arvioitu vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin
Vaikutukset ilmanlaatuun: Hiukkaspäästöt Arviointiselostuksessa esitettävä hanketta koskeva leviämismalli hiukkaspitoisuuksista. Arvioitava, pysyvätkö päästöt selvästi ohjearvojen alapuolella myös poikkeustilanteissa, esim. tulipalotilanteissa tai poikkeuksellisissa sääolosuhteissa. Arvioinnissa on kiinnitettävä erityistä huomiota herkkiin kohteisiin: lähialueen virkistysreitteihin, asutusalueisiin ja hajuheinäesiintymiin. Hajupäästöt esitettävä leviämismalli hajupäästöistä tai laadittava selvitys, jonka perusteella voidaan riittävän luotettavasti arvioida ja havainnollistaa hajun leviäminen ympäristöön. Arvioinnissa on tunnistettava hajupäästöjen lähteet, mahdolliset hajuhaitat häiriö- ja poikkeustilanteissa sekä hajujen hallinta eri keinoin.	- Leviämismalli toteutettu hiukkasille ja häiriöpäästötilanne arvioitu. Hiukkaspäästöjen leviäminen herkkiin kohteisiin arvioitu (kpl 7.3). - Toteutettu skenaariomalli hajun leviämisestä (kpl 7.3)
Hulevesien hallinta Kuvausta tarkennettava hulevesien hallinnan osalta. Laadittava arvio hulevesienhallinnan tehokkuudesta. Arvioinnissa on huomioitava mm. laitosalueen pinnoitus ja maaperän laatu, piha-alueen puhtaus sekä liikennöinti, kevytkiviainesaumojen varastointiajat, viivytysaltaiden koot poikkeuksellisissa sääolosuhteissa. Yhteisvaikutukset alueen muiden toimijoiden kanssa on arvioitava hulevesien osalta.	- Hulevesien hallinnan ja ympäristövaikutusten kuvausta tarkennettu. Valumakertotimet arvioitu huomioiden laitosalueen pinnoitus ja maaperän laatu. Viivytysaltaiden koot ilmoitettu. Tuhka-aumoista liukenevat epäpuhtaudet arvioitu (kpl 3.3.2 ja 7.4.3). - Yhteisvaikutukset arvioitu (kpl 7.13)
Melu ja värinä Meluselvityksessä tulee esittää päästölähteet ml. tieliikennemelu sekä teollisen toiminnan aiheuttama melu kuten murskaus ja sillojen täyttö. Arvioitava poikkeustilanteen melua esim. laitevikaantumisen osalta (huomioitava melulähteiden sijaintikorkeus).	- Eri päästölähteet ja laitevikaantumiset huomioitu (kpl 7.6)

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomiointi YVA-selostuksessa
Luontoarvot (kasvillisuus, eläimistö ja suojelu-kohteet) Arvokkaat kasvillisuusesiintymät huomioitava (ml. ke-tonoidanlukko)	- Huomioitu (kpl 7.7)
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, maisema ja kulttuuriperintö Hankkeen vaikutuksia ympäristöön sekä ihmisiin ja yh-teiskuntaan arvioitaessa on huomioitava paremmin alu-een tuleva tavoitetaso. Vaikutusten arvioinnissa on huo-mioitava ulkoilu, virkistys- ja luontoarvot. Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioitava virkis-tysalueiden lisäksi Natura 2000 -alue.	- Kuvauksia tarkennettu (kpl 7.10)
Liikennemäärät ja -turvallisuus Arviointiselostusta täydennettävä hankkeesta johtuvan liikenteen ja yhteisvaikutusten osalta. Ympäristövaiku-tusten osalta on huomioitava mahdollinen lisääntyvä pölyn määrä valtatiellä ja sen vaikutus tien kunnossapi-toon. Liikennemäärien arvioinnissa on tuotava esiin hankkeen kuljetusmäärät, lastaus tontilla ja paikoitus-alue.	- Tarkennuksia liikennemäärien ja yhteis-vaikutuksien osalta (kpl 7.11 ja 7.13)
Ihmiset ja yhteiskunta Kiinnitettävä erityistä huomiota terveyshaittoihin il-manlaadun osalta (haju ja pöly). Haitallisten vaikutus-ten estämiskeinojen tehokkuudessa on kiinnitettävä eri-tyistä huomioita eläinperäisiin tuotteisiin liittyviin ris-keihin. Valmiin tuotteen käytön ympäristö- ja terveysvaikutuk-set tuotava paremmin esille ja kuvattava, miten haital-listen aineiden pääsyä ympäristöön pyritään ennaltaeh-käisemään.	- Terveyshaittoihin sekä eläinperäisiin tuot-teisiin liittyvät riskit ja haitallisten vaikutus-ten estämiskeinot huomioitu (kpl 7.16) - Valmiin tuotteen ympäristövaikutuk-set arvioitu (kpl 7.4.3 ja 7.8)
Yhteisvaikutukset Yhteisvaikutusten arvioinneissa on huomioitava ihmi-siin ja luontoon kohdistuvat vaikutukset, ml. hajupääs-töt. Leviämismallit melusta, hajusta ja hiukkaspääs-töistä on tehtävä ensisijaisesti yhdessä muiden alueen toimijoiden kanssa selvittäen yhteisvaikutukset nykyti-lassa ja toimintojen muuttuessa, jos mahdollista. Esite-tyn arvion lisäksi tarkastelussa tulee huomioida vesistö-vaikutukset hulevesien osalta.	- Yhteisvaikutuksia arvioitu saatavilla olevan tiedon perusteella (kpl 7.13). - Melun yhteisvaikutukset mallinnettu (kpl 7.6).
Riskit ja häiriötilanteet Arvioinnissa on huomioitava ohjelmassa mainittujen riskien lisäksi räjähdysvaara. Arvioinnissa on ennakoi-tava, mitä vesistövaikutuksia rankkasateilla on raaka-aineiden ja tuotteiden varastoinnin kannalta (mm. tuhka-aumat). Arvioitava tulipalotilannetta, jossa syn-tyy paljon sammutusvesiä, jotka eivät mahdu altaisiin.	- Räjähdysvaara arvioitu REACH-rekiste-röinnin yhteydessä tehdyn kemikaaliturval-lisuusarvioinnin perusteella. Lihaluujauhon räjähdysvaara arvioitu kirjallisuuden ja asi-antuntijalausunnon perusteella (kpl 4.10). - Rankkasateiden vaikutus arvioitu (kpl 7.4).

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomiointi YVA-selostuksessa
Arvioinnissa on kiinnitettävä erityisesti huomiota lihaluujauhon varastointiaikoihin sekä mahdolliseen kostumiseen ja lämpenemiseen varastoitaessa (mahdolliset haju- ja haittaeläinhaitat). Arvioitava, onko eläintautiriski tai patogeenien leviämismahdollisuus olemassa (esim. virheellinen konttikuljetus). Arvioinnissa on kuvattava eläinperäisten sivutuotteiden ja lisäaineiden alkuperämaa sekä varastointitapa.	- Sammutusvesien käsittelyä kuvattu hulevesijärjestelmän kuvauksen yhteydessä. - Yhteenvedo riskeistä esitetty kappaleessa 7.16. - Hankekuvauksessa esitetty eläinperäisten sivutuotteiden ja lisäaineiden alkuperämaa ja varastointitapa.
Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot Toimenpiteet haitallisten vaikutusten vähentämiseksi on esitettävä mahdollisimman konkreettisesti ja riittävän yksityiskohtaisesti. Mietittävä ratkaisukeinot häiriötilanteissa mm. tuhksiilojen suodattimien toimintahäiriöt sekä lihaluujauhon varastointi.	- Konkreettisia keinoja esitetty (kpl 9) - Ilmanlaadun osalta leviämismallilaskentojen yhteydessä esitetty haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja (kpl 7.3)
Seuranta Mahdollisten vesistö-, melu- ja hajuvaikutusten osalta pyrittävä yhteistarkkailuun alueen muiden toimijoiden kanssa.	- Suunniteltu tarkkailu kuvattu kappaleessa 9.2. Ympäristövaikutusten yhteistarkkailuun pyritään, kun Eco3-alueen toiminta vaikiintuu.
Vaihtoehtojen vertailu Vertailumenetelmä kuvattava tarkemmin, pääpaino tulee olla haitallisten ympäristövaikutusten käsittelyssä. Vertailu tulee olla laadullinen ja taulukoitu. Vertailun vaikutusten kuvauksessa tulee yksilöidä haitallisen vaikutuksen kohdistuminen hankkeen vaikutusalueella. Laadullisia ja koettuja haitallisia vaikutuksia tulee kuvata sanallisesti.	- Vertailu taulukkomuodossa ja sanallisesti (kpl 8.1)

3 ECOLAN OY:N NYKYINEN TOIMINTA

3.1 Yritys

Ecolan Oy (FA Forest Oy 30.11.2015 asti) on vuonna 1995 perustettu yhtiö, joka ottaa vastaan, käsittelee ja hyödyntää energiantuotantolaitosten puun, kuoren, turpeen sekä hiilen poltosta syntyvää tuhkaa. Yritys valmistaa tuhkista lannoitteita metsätalouteen ja CE-merkittyä kevytkiviainesta maarakennukseen. Kyy-nijärven tuotantolaitoksen lisäksi Ecolan Oy:llä on tuotantolaitokset Viitasaarella Keski-Suomessa sekä Liperissä Pohjois-Karjalassa.

Lannoite- ja maarakennustuotteiden valmistuksen lisäksi Ecolan Oy hoitaa metsälannoituksen suunnitte-lua sekä käytännön logistiikkaa ja levitystyötä. Helikopterilevitystä käytettäessä valmis lannoite siirretään prosessin jälkeen kuorma-autolla varastopaikalle, josta itse levitys suoritetaan. Levitys voidaan hoitaa myös metsä- tai maataloustraktorilla.

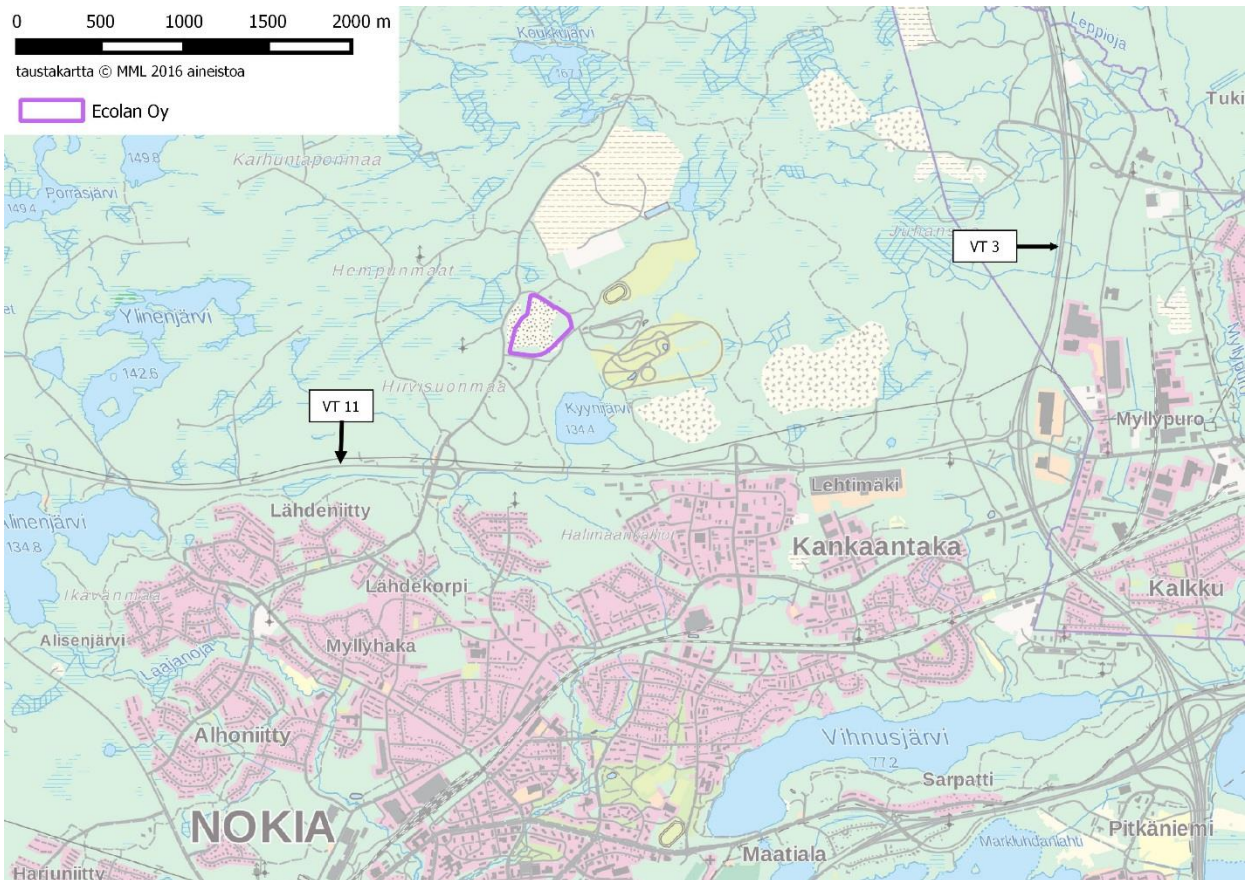
Ecolan Oy:n toimintaperiaatteena tuhkalannoituksissa on palauttaa puunkorjuun mukana metsästä pois-tuvat ravinteet takaisin metsään huomioiden lannoitettavan metsän ravinnetarpeet. Kierrättämällä sääs-tetään kemiallisiin lannoitteisiin käytettäviä ehtyviä mineraalivaroja sekä pienennetään kaatopaikkojen kuormitusta. Tuhkalannoituksen käyttö metsien hoidossa turvaa metsän ravinnetalouden ja tuo pitkäkes-toisia kasvuvaikutuksia. Tuotteiden jatkuvalla kehitystyöllä pyritään löytämään lannoitteisiin eri metsä-tyypeille sopiva mahdollisimman hyvä ravinnekoostumus. Tuhkan käyttö maarakennusaineena vähentää puolestaan maarakennuksessa käytettävien luonnon kiviainesten käyttöä.

Ecolan Oy toimii yhteistyössä suomalaisten metsäorganisaatioiden, metsä- ja voimalaitosyhtiöiden sekä kansainvälisten kemikaali- ja teknologiayhtiöiden kanssa. Yrityksessä on töissä keskimäärin 19 henkilöä, minkä lisäksi yritys työllistää aliurakoinnin kautta. Henkilökunnan määrän arvioidaan nousevan 25 hen-kilöön vuonna 2017 toiminnan käynnistyttyä Nokialla.

3.2 Tuhkan rakeistamislaitos Nokialla

3.2.1 Sijainti

Ecolan Oy:n alkuvuodesta 2017 käynnistyvä tuotantolaitos sijoittuu Pirkanmaan maakuntaan Nokian kau-punkiin Kyy-nijärven teollisuusalueelle valtatie 11 (Porintie) pohjoispuolelle. Tuotantolaitoksen osoite on Testiradantie 2, 37150 Nokia ja kiinteistönumero 536-25-10-1. Matkaa tontilta Nokian keskustaan on noin 3 kilometriä. Lähimmät asuintalot sijaitsevat noin 900 metrin päässä valtatie 11 eteläpuolella Halimaan kaupunginosassa. Tuotantolaitoksen sijainti on esitetty kuvassa 1 sekä tarkemmin kuvassa 2. Tontin koko on noin 8,3 hehtaaria. Kyy-nijärven tuotantolaitokselle työntekijöitä tulee alkuun viisi.



Kuva 2. Tuotantolaitoksen sijainti Nokialla valtatie 11 pohjoispuolella.

Nokian kaupunginhallitus on hyväksynyt 11.1.2016 laitoksen tontin asemakaavan muutoksen, jolla yhdistettiin kolme erillistä korttelia yhdeksi isoksi teollisuustontiksi. Asemakaavan muutoksella muodostuivat 25. kaupunginosan kortteli 10 sekä lisäksi erityis- ja katualueet. Korttelialue laajeni hieman, kun kolmen eri korttelin välissä olleet katualueet ja energiahuollon alue muutetaan korttelimaaksi. Korttelialueen käyttötarkoitus säilyi ennallaan teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueena (T-7). Tontille saa rakentaa toimistotiloja enintään 40 % rakennetusta kerrosalasta ja pääkäyttötarkoitukseen liittyvää liiketilaa enintään 10 % rakennetusta kerrosalasta. Kaavamuutoksessa tonttitehokkuus säilyi entisellään (0,30). Alueella on säilytetty ennallaan kaavamääräys, jonka mukaan korttelialueelta rakentamisen ja toiminnan aiheuttama päivä- ja yömelutaso saa olla läheisellä Natura 2000 -alueella (Kaakkurijärvet) korkeintaan 45 dBA ja maksimimelutaso korkeintaan 55 dBA. Alueen kaavoitusta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.7.1 *Maankäyttö ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet*.

Tuotantolaitoksen alue oli aikaisemmin rakentamatonta. Alueelta on louhittu kalliota niin, että alueelle on muodostunut tasaista aluetta teollisuusrakentamista varten. Tontin länsiosassa toimi vuoden 2016 loppuun NCC Industry Oy (entinen NCC Roads Oy), joka louhi kalliota ja varastoi mursketta tontilla.



Kuva 3. Ecolan Oy:n tuotantolaitos sijoittuu Nokian Kynijärven teollisuusalueelle.

3.2.2 Valmistettavat tuotteet

Alkuvuodesta 2017 Nokialla käynnistyvässä tuotantolaitoksessa valmistetaan pääasiassa teollisesti rakeistettua karkearakeista kevytkiviainesta, jota markkinoidaan fill-R® -tuotemerkillä. Kevytkiviaineksen raaka-aineena käytetään puun, turpeen ja kivihiilen sekatumukaa. Rakeistamalla pölymäisestä tuhkasta valmistetaan standardituote, jota on helppo varastoida ja käyttää ja jonka tekniset ominaisuudet ovat ennalta tunnetut.

Lisäksi laitoksessa valmistetaan pienempiä määriä lannoitevalmistelain (539/2006) 6.1 §:n nojalla julkais-
tun kansallisen lannoitevalmistelun tyypinimiluettelon kohdan 1A7 mukaista tuhkalannoitetta Ecolan®
-tuotemerkillä. Niiden valmistamiseen käytetään puun ja turpeen sekatumukaa. Lannoitevalmisteluihin kä-
ytettävien tuhkien ravinnepitoisuudet ovat korkeammat. Tuhkan käyttö lannoitteena korvaa tavanomaisten
teollisesti valmistettujen lannoitevalmisteluiden käyttöä. Tuhkalannoitteen tyypinimi on *Puun ja turpeen
tuhka*. Seuraavassa taulukossa on esitetty tuotantolaitoksella valmistettavat tuotteet ja seuraavassa ku-
vassa valmis lannoite-
rae.

Taulukko 3. Valmistettavat tuotteet, niiden raaka-aineet ja mahdolliset lisäaineet.

	Pääraaka-aine	Lisäaineet ja kemikaalit
fill-R® Kevytkiviaines	Puun, turpeen ja kivihiilen tuhka	Lisäaineet (<15 massa-%): sementti, kalkki, ma- suunikuona, silikajauhe, kalkki-, sementti ja laas- titeollisuuden sivutuotteet
Ecolan® Lannoite	Puun ja turpeen tuhka	Dinatriumtetraboraatti, kaliumsulfaatti/kalium- kloridi, apatiitti (fosfori), urea



Kuva 4. Valmis lannoiterae.

3.2.3 Tuhka

Tuotantolaitoksessa käytettävä pääasiallinen raaka-aine on energiantuotannossa palamisessa muodostuva tuhka. Raaka-aineena käytetään sekä lento- että arinatuhkaa. Tuhkaa vastaanotetaan tuotantolaitokselle erityisesti pääasiallisen kiinteistöjen lämmityskauden aikana, lokakuulta toukokuulle.

Tuhka on polttoaineen palamatonta ainesta. Tuotantolaitoksessa käytettävä tuhka on peräisin kuoren, turpeen, purun, kokopuuhakkeen, hakkuutähdehakkeen, kantohakkeen, peltobiomassan, kivihiilen tai metsäteollisuuden lietteiden tai näiden seoksien poltosta. Saapuvan tuhkan kuiva-ainepitoisuus on lähes 100 %. Tuhka on epäorgaanista ainetta, joka koostuu pääosin mineraaleista. Tuhka voi myös sisältää pieniä määriä palamatonta polttoainetta.

Kaikki raaka-aineet testataan ja analysoidaan siten, että lopputuote on hyötykäyttökelpoinen ja täyttää kevytkiviainesstandardin (SFS-EN 13055-2) tai lannoitelainsäädännön vaatimukset.

3.2.4 Lisäaineet ja kemikaalit

Tuotannossa käytettävät lisäaineet ja kemikaalit sekä niiden toimitus- ja varastointitavat on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 4). Lisä- ja sideaineina maarakennusaineuksen valmistuksessa käytetään tarvittaessa kalkkia, sementtiä sekä sopivia reaktiivisia piyhdisteitä. Näiden yhteismäärä vaihtelee tuotteessa 0–15 % välillä. Lisäaineita käytetään tuhkan teknisen laadun parantamiseksi. Lisä- ja sideaineiden tarve määräytyy haluttavan lujuuden ja rikin sitoutumisen perusteella. Lisäaineet varastoidaan irtotavarana siiloissa tai suursäkkeinä säältä suojattuna. Tarvittavat lisäaineet voidaan syöttää prosessiin suoraan siiloista tai suursäkkien käsittelyyn tarkoitettujen erillisten annostelijoiden kautta. Lisäksi tuotantolaitoksella tarvitaan erilaisia öljyjä huoltoon ja kunnossapitoon. Öljy ja voiteluaineet säilytetään tuotantotilassa erillisessä hyllyssä ja niiden alla on valuma-allas.

Lannoitevalmistetuotannossa voidaan käyttää lisäaineina kiteistä, kiinteää dinatriumtetraboraattia ja lisäksi laitokselle voidaan ottaa vastaan tuhkalannoitteen tuotantoon tarvittavia lannoitevalmisteita tuotteiden ravinnepitoisuuden parantamiseksi. Annostelu tapahtuu raaka-ainetuhkan ravinnepitoisuuksien tai rakeistumisominaisuuksien mukaan. Hivenravinteet täydentävät tuhkan omia ravinteita.

Laitoksella varastoidaan kerralla enintään 200 t fill-R® -tuotteen valmistukseen käytettäviä lisä- tai sideaineita riippuen tarpeesta, raaka-ainetuhkan laadusta ja lisäaineiden saatavuudesta. Lannoitevalmisteiden lisäaineita varastoidaan laitoksella samanaikaisesti enintään 50 t (boorikemikaalit), 50 t (kaliumyhdisteet) ja 60 t (apatiitti) sekä mahdollinen superfosfaattikalusuolaseos 600 t.

Säiliöautolla toimitettavat kemikaalit varastoidaan irtotavarana siiloissa. Kemikaaleista aiheutuvaa ympäristöaltistumista ehkäistään varastoimalla ja käsittelemällä kemikaalit sisätiloissa. Käsittelyssä ja annostelussa käytetään mahdollisuuksien mukaan automaattisia ja suljettuja prosesseja.

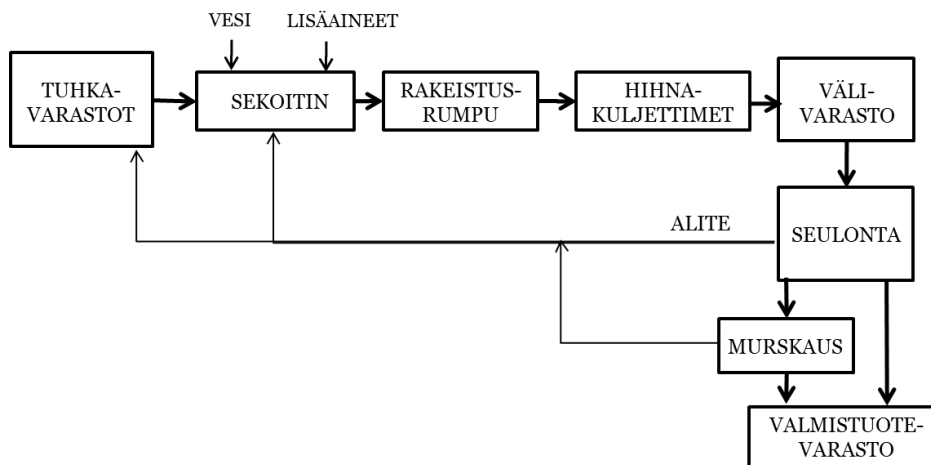
Taulukko 4. Tuotannon arvioidut lisäainemäärät.

	Toimitus / varastointi	Käyttö noin t/a
fill-R-tuotteen valmistuksen lisä- ja sideaineet		
Sementti	säiliöauto / suursäkeissä	500
Kalkki	säiliöauto / suursäkeissä	1 000
Masuunikuona	säiliöauto / suursäkeissä	200
Silikajauhe (käyttö vaihtoehtoisesti masuunikuonan kanssa)	säiliöauto / suursäkeissä	100
Kalkki-, sementti ja laastiteollisuuden sivutuotteet	säiliöauto / suursäkeissä	2 000
Lannoitevalmisteiden lisäaineet		
Dinatriumtetraboraatti	suursäkeissä	40
Kaliumsulfaatti/kaliumkloridi	suursäkeissä	110
Apatiitti (fosfori)	irtotavarana	310
Superfosfaatti-kalusuolaseos (fosfori ja kalium)	irtotavarana	300

3.2.5 Tuhkan rakeistusprosessi

Tuotantoprosessissa pölymäinen tuhka saatetaan raemaiseen muotoon pyörivässä liikkeessä. Rakeistamisessa hyödynnetään tuhkan omia lujittumisominaisuuksia. Kevytkiviaineksen tuotannossa ei käytetä puristavaa voimaa, jonka ansiosta rakeet säilyttävät alhaisen ominaispainonsa ja toimivat hyvin routaeristeinä. Kevytkiviaines seulotaan tarvittaessa haluttuun raekokoon.

Prosessissa tuhka syötetään varastosiihosta kaksivaihesekoitukseen, jossa tuhkaan sumutetaan vettä ja tarvittavia lisäaineita. Tuhkaa sekoitetaan voimakkaasti, jolloin syntyy tuhkamassa raeaihiointeja. Tuotteen tarvitsemat lisäaineet voidaan syöttää prosessiin joko kippitaskun tai lisäainesyöttimien kautta riippuen määrästä ja vaadittavasta tarkkuudesta. Sekoittimessa käsitelty massa johdetaan pyörivään rumpuun, jossa rakeistettava seos saa lopullisen raemaisen muotonsa. Tuhkarae tippuu rummista hihnakuljettimelle, joka vie tuotteen väliavarastoon. Tuote kovettuu kemiallisen reaktion seurauksena. Reaktio on eksoterminen eli lämpöä vapauttava, minkä vuoksi tuote lämpiää ja osa vedestä höyrystyy. Tuotteen kovettumisen jälkeen se seulotaan ja seulontaylite murskataan tarvittaessa haluttuun raekokoon. Tuotteen lopukäsittely keskittyy valmistuotevarastorakennukseen. Valmis tuote siirretään jälkikäsittelyn (seulonnan) jälkeen asfalttikentälle aumaan tai tuotevarastoon. Rakeistusprosessi on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 5).



Kuva 5. Tuhkan rakeistusprosessi.

3.2.6 Veden, energian ja polttoaineiden kulutus

Prosessivettä kuluu tuotantolaitoksella noin 0,3 m³ yhtä käsiteltävää tuhkatonnin kohden, joten maksimissaan vettä tarvitaan laitoksella noin 6 000 m³ vuodessa. Vettä voidaan hankkia Nokian kaupungin vesijohdoverkosta. Osa vedestä saadaan sadevesijärjestelmän avulla kerätystä hulevedestä. Kuvaus piha-alueen hulevesijärjestelmästä on esitetty kappaleessa 3.3.2.2 *Hulevesijärjestelmä*. Alueelle on tehty poravesikaivo, josta voidaan mahdollisesti ottaa prosessivettä. Kaivo on sijoitettu rakeistamon ja raaka-ainevarasto nro 2 väliselle piha-alueelle. Kaivon halkaisija on 160 mm ja syvyys noin 200 m. Kaivoon tulee vettä tiheällä, eikä vesimäärä riitä tuotantokäyttöön.

Tuotantoprosessissa on pyritty mahdollisimman tehokkaaseen energiankäyttöön. Tuotannossa kuluu sähköä arviolta 3 kWh rakeistettavaa tonnia kohden. Lämpöä käytetään rakennusten lämmittämiseen. Aluksi lämpö tuotetaan sähköllä ja myöhemmin kaukolämmöllä, kun kaukolämpöverkko ylettyy tontille asti.

Laitosalueella käytettävät työkonet kuluttavat polttoainetta noin 0,3 litraa käsiteltävää tonnia kohden lopputuotteen seulonnassa, siirroissa ja säkityksessä. Polttoainesäiliö on kooltaan 2,5 m³ ja sijaitsee tontin

lounaisosassa. Sijainti on merkitty alueen layout-piirroksen (Kuva 9). Polttoainesäiliössä on mm. valumaallas ja ylitäytönestin. Säiliössä on lukittavissa oleva luukku. Säiliö sijaitsee tankkausalueella, joka on asfaltoitu ja asfaltin alla on nestettä läpäisemätön rakenne. Tankkausalueella on öljynerotuskaivo sekä kaadot kaivoon päin.

3.2.7 Laadunvarmistus

Raaka-aineiden teknistä ja kemiallista laatua sekä tuotteiden teknisiä ominaisuuksia seurataan jatkuvasti, jotta tuotantolaitoksella pystytään valmistamaan tasalaatuisia tuotteita. Saapuvan raaka-aineen tulee täyttää käyttötarkoituksesta riippuen joko päällystetyn rakenteen vaatimukset pitoisuuksille, jotka on annettu eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa annetussa valtioneuvoston asetuksessa (591/2006, MARA-asetus) tai lannoitevalmisteasetuksen mukaiset vaatimukset. Mikäli rakeistamolle vastaanotettava tuhka ei täytä käytölle vaadittuja laatuvaatimuksia eikä se sovellu muuhun hyötykäyttöön, se toimitetaan kaatopaikalle tai vaarallisia jätteitä käsittelevälle laitokselle.

Maarakennuskäyttöön valmistetun rakeistetun tuhkan laatua seurataan CE-merkinnän kevytkiviainesstandardin mukaisen laatuksikirjan mukaisesti. Saapuvista tuhakuormista otetaan näyte ja analysoidaan kokonaispitoisuudet viikoittain tai 600 tonnin välein. Valmiin tuotteen laadusta varmistutaan seurantanäytteiden ja niistä tehtävien analyysien avulla. Näyte otetaan heti rakeistuksen jälkeen hihnakuuljetimelta ja mitataan kokonaispitoisuudet ja mekaaniset ominaisuudet. Kokoomanäytteet analysoidaan vähintään puolivuositain tai 10 000 tonnin erissä.

Lannoiteraka-aineen laatu varmistetaan jo sen tuotantopaikalla. Raaka-aineiden toimittajat analysoivat materiaalinsa omavalvontasuunnitelmansa mukaisesti ja toimittavat analyysitiedot Ecolan Oy:n käyttöön. Ecolan Oy ottaa lisäksi näytteen jokaisesta tulevasta kuormasta. Kuormakohtaisista näytteistä tarkistetaan kemiallisesti tuhkan laatu mittaukseen kalibroidulla XRF-laitteella viikoittain. Menetelmällä voidaan mitata tuhkan sisältämien pääravinteiden ja raskasmetallien pitoisuuksia.

Lannoitetuotteiden laatua seurataan kolmen tunnin välein rakeistetusta tuhkasta otettavien näytteiden avulla. Laadunhallinta tapahtuu laitoksen omavalvontasuunnitelman mukaisesti. Lannoitteiden valmistustoimintaa valvoo Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira).

3.2.8 Raaka-aineiden ja tuotteiden varastointi ja kuljetukset

Kuljetustavasta ja tuhkan kosteuspitoisuudesta riippuen raaka-aineeksi tuleva tuhka puretaan suoraan siiloihin tai halliin (ns. laakasiiloon). Tulevan tuhkan varastointiin suunnitellut varastosiihot ovat kooltaan 300 m³. Siilot ovat metallisia umpisiiloja. Tuhka tuodaan tehtaalte voimalaitoksilta joko konttikuljetuksena tai säiliöautoilla. Kuivia lentotuhkia tuodaan vain säiliöautolla. Painesäiliöautosta tuhka puretaan letkua pitkin siiloihin, joten tuhka on purkamisen ajan umpitilassa. Seuraavassa kuvassa on esitetty tuhkan purkua siiloon säiliöautosta (kuva 6). Raaka-ainehalliin tuodaan sisälle kosteita, raaka-aineena käytettäviä arinatuhkia laakasiiloon. Lisäksi prosessin alite palautetaan seulonnasta prosessiin hallin laakasiilon kautta.



Kuva 6. Tuhkan purkua säiliöautosta varastosiihloön Viitasaarella.

Valmiita kevytkiviaineksia varastoidaan 1–18 kuukautta aumassa ennen kuin ne toimitetaan asiakkaille. Kevytkiviainesta varastoidaan 3–4 kuukauden tuotanto (marras-maaliskuu), jolloin rakentaminen on vähäisempää. Valmistus tehdään niin, että tuotteelle on kysyntää. Varastointiaumojä valmiille tuotteelle ei näillä näkymin kateta, joten osa tuotteesta varastoidaan ulkona. Lannoitteita varastoidaan säkitettynä tai irtotavarana varastohallissa. Tuotteiden toimituskesonki on kesäaikana ja valmistuskesonki on talvella. Tuotevarastoja pidetään mahdollisimman pieninä – toiminnan vakiintuessa tuotantomäärää ennakoidaan lähiseudun rakentamisen sekä edellisten vuosien menekin mukaisesti.



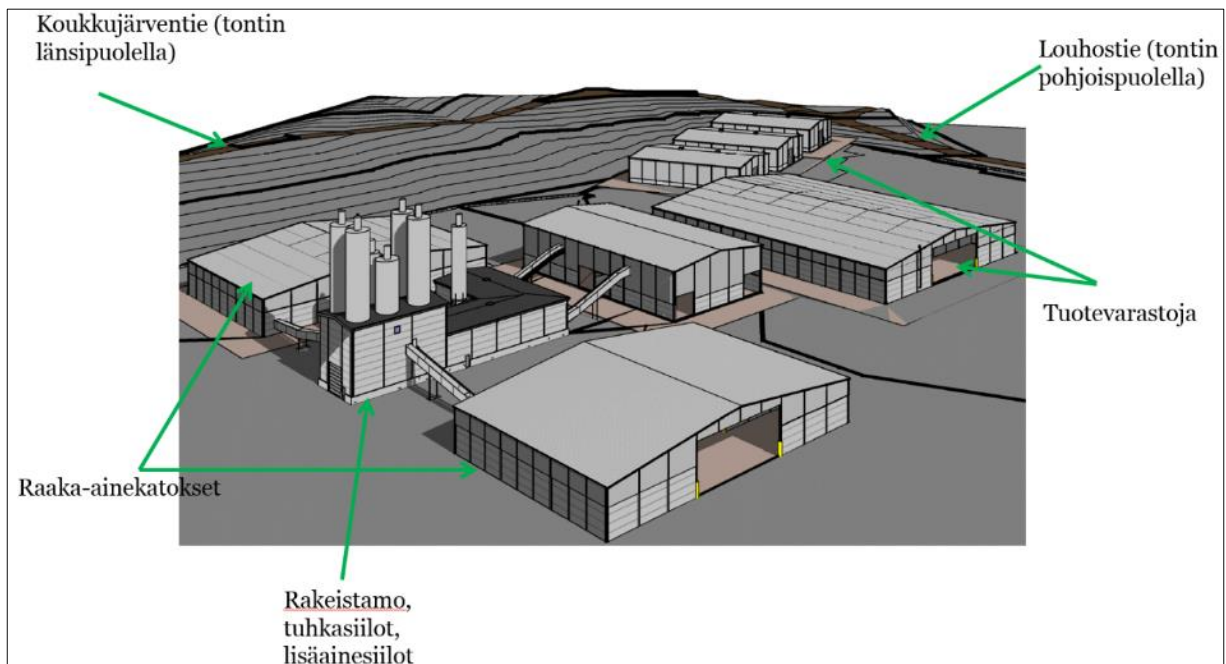
Kuva 7. Lannoitteiden varastointia säkeissä Viitasaaren laitoksella.

Irtotavarana myytävä kevytkiviaines kuormataan suoraan aumasta kuljetusautoon. Kuljetus tapahtuu so-rakasettiautoilla. Tuhkalannoite toimitetaan irtotavarana 20–50 tonnin kuormissa tai 300–1500 kg:n

suursäkeissä. Lähtevä irtotavara punnitaan lastattaessa pyöräkuormaajan vaa'alla tai autovaa'alla. Suursäkit punnitaan säkitettäessä. Edellisessä kuvassa on havainnollistettu varastointia säkeissä (kuva 7). Tonttia voidaan tarvittaessa käyttää myös välivarastona Viitasaarella valmistettujen lannoitteiden varastointiin.

3.2.9 Tontti ja rakennukset

Ecolanin tontin koko on noin 83 000 m² (8,3 hehtaaria). Tuotantolaitos (rakeistamo) on pinta-alaltaan noin 880 m². Tuotannossa tarvittavat koneet ja laitteet (sekoitin, rakeistusrumpu ja kuljettimet) sijaitsevat sisätiloissa. Lentotuhkaa varastoidaan alkuun kahdessa 300 m³ varastosiiilossa. Siilojen huippu on noin 30 metrin korkeudessa maanpinnasta. Prosessin yhteyteen rakennetaan myös kaksi pienempää lisäainesiiiloa, sementtisiilo (100 m³) sekä kalkkisiilo (200 m³). Lisäksi muista siiloista hieman erillään sijaitsee yksi siilo (200 m³), jossa voidaan varastoida tuhkkaa tai lisä- ja apuaineita. Kolmen pienemmän siilon korkeus maasta on runsas 20 metriä. Tuotantoalueella sijaitsevat rakennukset on esitetty seuraavissa kuvissa (kuva 8 ja kuva 9). Alkuvaiheessa tontille on rakennettu rakeistamo, Koukkujärventien puoleinen raaka-ainekatos (n. 2 300 m²), puolet välituotevarastosta, puolet isosta tuotevarastosta sekä yksi välituotevaraston ja rakeistamon välinen kuljetin. Välituotevaraston ja tuotevaraston itäpuolen lohkot rakennetaan myöhemmin toiminnan laajetessa. Valmistuessaan välituotevaraston pinta-ala on noin 1600 m² ja valmistuotevaraston noin 4 500 m².

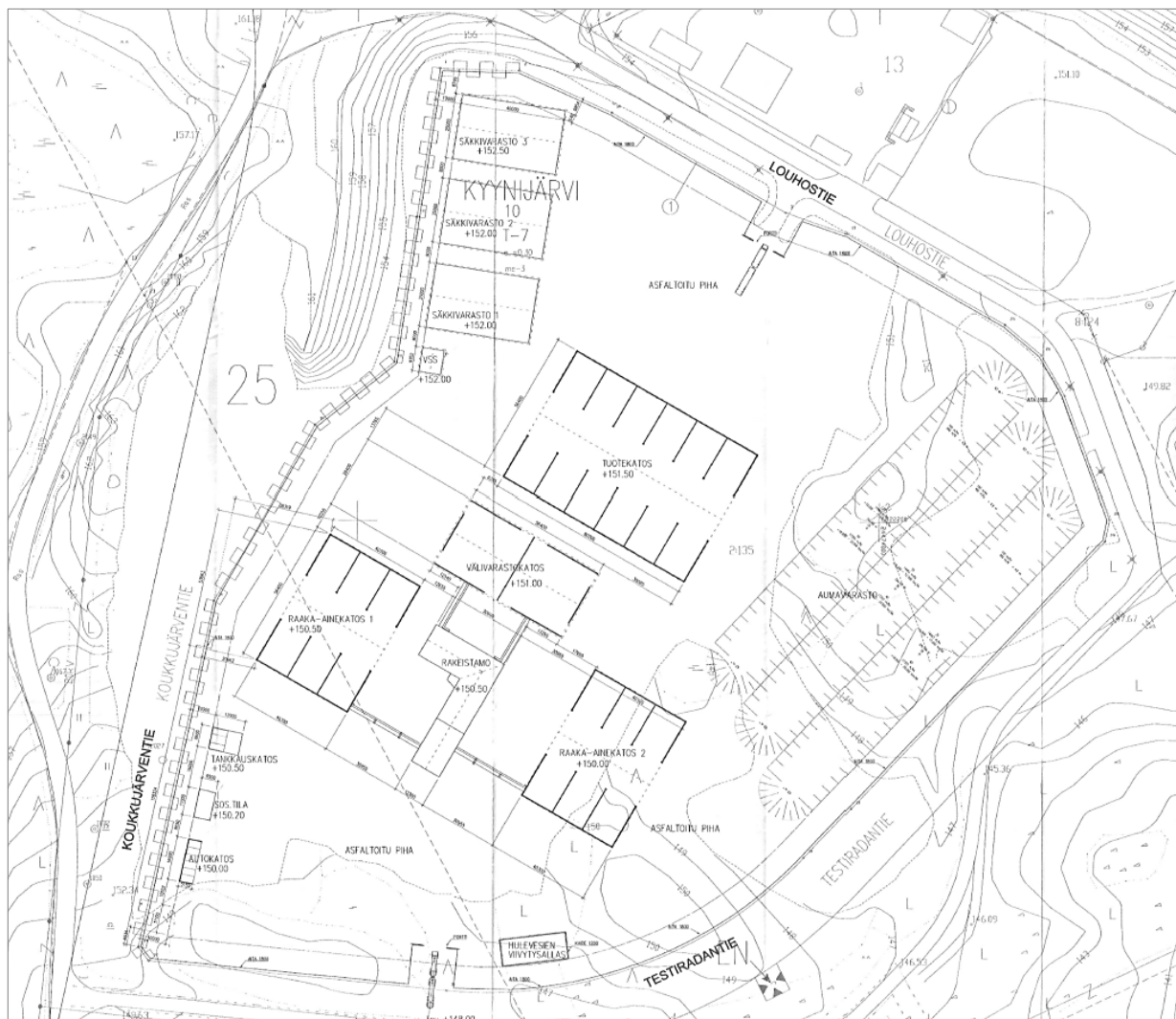


Kuva 8. Havainnekuva Ecolanin tuotantolaitoksesta.

Kosteille arinatuhillle (kosteuspitoisuus 15–40 %) rakennetaan varastokatos (n. 2 300 m², sisällä ns. laakasiiloja), joka on esitetty edellisessä kuvassa etualalla. Kyseinen varasto rakennetaan vasta myöhemmässä vaiheessa vuonna 2017. Lisäksi myöhemmin rakennetaan kolme säkkivarastoa (á 1 000 m²). Ensimmäiset säkkivarastot rakennetaan vuonna 2017. Asfaltoituja piha-alueita tulee alueelle yhteensä vähintään 20 000 m².

Valmiiden kevytkiviainesten varastoalue (aumat) sijaitsevat erillään raaka-aineiden vastaanottoalueesta. Aumojen pinta-ala on maksimissaan noin 1,2 hehtaaria. Aumojen aluetta ei ole tarkoitus asfaloitaa. Alue-

elle sopii enimmillään 20 000 irtokuutiometriä valmista tuhkaraetta. Kevytkiviaineksen lastauspaikat sijaitsevat auman vieressä. Tuhkalannoitteen ja orgaanisen lannoitteen lastauspaikat sijaitsevat hallien ovelta. Työntekijöiden parkkipaikka sijaitsee lounaassa, Koukkujärventien reunassa.



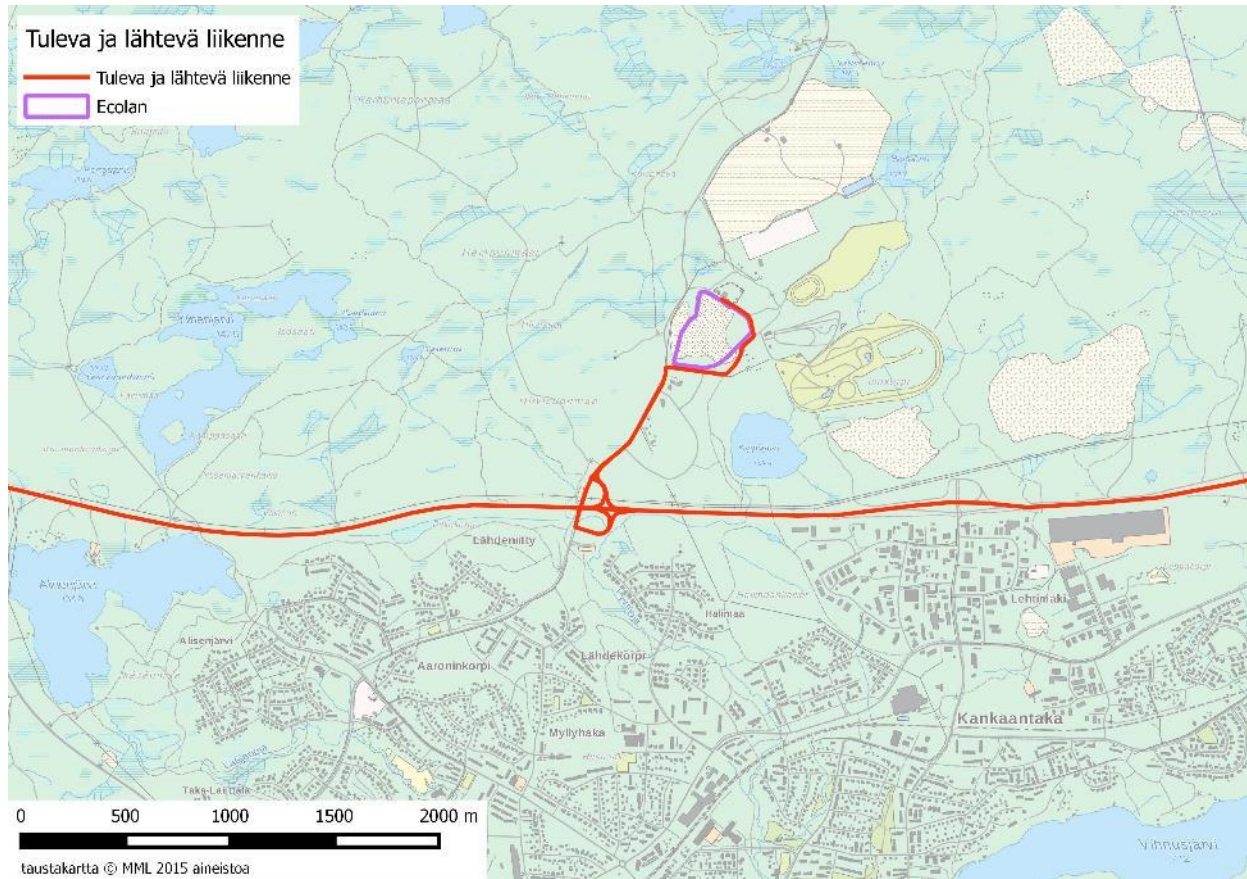
Kuva 9. Ecolanin tontin asemapiirros.

3.2.10 Liikennemäärät ja -järjestelyt

Liikenne alueelle ja alueelta pois koostuu tuhkan, lisäaineiden, lopputuotteiden ja jätteiden kuljetuksista sekä henkilöautoliikenteestä. Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä raaka-aineiden toimituksessa on noin 2–8 raskaan ajoneuvon käyntiä vuorokauden aikana, kausivaihtelusta riippuen. Talvikuukausina liikennöinnissä painottuu raaka-aineiden kuljetus, kesällä puolestaan valmiiden tuotteiden toimitukset. Liikennöinti tapahtuu pääsääntöisesti arkisin klo 6–22 välisenä aikana.

Liikenne kulkee tuotantolaitokselle Porintien (valtatie 11) kautta. Seuraavassa kuvassa (kuva 10) on esitetty tuotantolaitokselle tulevien ja sieltä lähtevien raskaiden ajoneuvojen käyttämät reitit. Tuotantolaitoksen portit sijaitsevat tontin etelä- ja pohjoislaidalla.

Laitokselle kulkeva henkilöliikenne koostuu työntekijöiden kulkemiseen liittyvästä ajosta. Laitosalueen sisäinen liikenne käsittää lähinnä puolivalmisteiden siirtoa ja käsittelyä sekä valmiiden tuotteiden säkitystä ja lastausta pyöräkuormaajalla.



Kuva 10. Tulevan ja lähtevän raskaan liikenteen reitit Ecolan Oy:n tontille valtatie 11 ja Koukkujärventietä pitkin. Portit sijaitsevat tontin etelä- ja pohjoislaidalla.

3.3 Nokian tuhkarakeistamon ympäristökuormitus

3.3.1 Päästöt ilmaan

Tuotantolaitoksen merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä on pöly, sillä kuiva lentotuhka on pölyävää. Nokian laitoksen suunnittelussa on alusta asti huomioitu pölypäästöjen rajoittaminen, myös toimintojen sijoittelun ja piha-alueen liikenteen osalta. Työntekijät käyttävät sisätiloissa hengityssuojaimia. Voimalaitostuhkasta ei aiheudu hajupäästöjä. Tuhka on pääosin polttoaineen palamatonta ainesta, mutta se voi sisältää pieniä määriä myös orgaanista, palavaa ainesta. Etenkin lentotuhkassa palavan aineen osuus on pieni, alle 5 %, joten itsessään tuhka ei enää pala.

3.3.1.1 Tuhkarakeistuksen ja piha-alueen pölyävyys

Kuiva raaka-ainetuhka puretaan autoista ulkona siiloihin, joiden päällä on ilmanpuhdistimet. Poistoilmapuhaltimet ovat toiminnassa ainoastaan silloin, kun tuhka puretaan siiloon. Yhden kuorman purku kestää noin 45 minuutista tuntiin, joten siilojen mahdolliset pölypäästöt eivät ole jatkuvia. Suodattimien suodatinpinta-ala on 20 m² ja niiden puhdistus tapahtuu sähkötoimisesti ravistamalla. Valmistaja on

Steel-Kamet Oy. Valmistajan antama takuuarvo suodattimen pölynpäästöpitäisyydelle siilon täyttövaiheessa on 10 mg/m³.

Kuorma puretaan säiliöautosta paineilmalla siiloon ja paineilma purkautuu siilosta ulos suodattimen kautta. Suodattimen tukkeutuessa tuhkaa voi purkautua varoventtiilin kautta ulos. Varoventtiili aukeaa, mikäli siilossa syntyvä ylipaine kasvaa liian suureksi. Siilosta varoventtiilin kautta purkautuva paine ohjataan alas siilon juurelle. Purkautuminen tapahtuu katettuun ja suljettuun tilaan (rakeistamoraakennukseen).

Siilon ylitäyttöä varten on varauduttu ylitäytönestventtiilillä. Siilon yläosassa on pintavahti, jonka impulssista syttyy hälytysvalo ja viiveen jälkeen täyttöputkessa oleva venttiili sulkeutuu. Viiveen aikana kuljettaja ehtii lopettaa täytön ja puhaltaa putken tyhjäksi.

Kuiva tuhka kostutetaan siilosta purun yhteydessä pölyttömäksi ennen rakeistusprosessia, joten rakeistamosta ei juuri pääse ulkopuolelle pölyä normaalitoiminnan aikana.

Tuhkarakeiden jälkikäsittelyssä ei juurikaan synny hienojakeista, laitosalueen ulkopuolelle leviävää pölyä. Rakeistettuna tuhka ei aiheuta pölyhaittoja lujittuneen rakenteensa vuoksi. Tuotteiden seulonta ja murskaus tehdään valmistuotevaraston sisällä, mikä estää pölyn leviämistä ympäristöön. Varaston pohja siivotaan jokaisen seulonnan lopuksi sekä tarpeen tullen seulontojen välillä.

Piha-alueen pölyämistä torjutaan piha-alueen säännöllisellä puhdistuksella ja tarvittaessa kastelulla. Asfalttoituja piha-alueita tulee Kynijärven laitosalueelle yhteensä vähintään kaksi hehtaaria. Alueella välivaraston ja tuotevaraston päätyihin, joissa tuotteiden siirtoa irtotavarana pääasiassa tehdään, tuodaan kiinteät vesipisteet, joilla pihaa voidaan tarvittaessa kostuttaa liikennöintiä ja puhdistusta varten. Puhdistamisen helpottamiseksi ja pölyn leviämisen estämiseksi valmiiden tuotteiden siirtoihin käytettävät piha-alueet rajataan mahdollisimman kapeiksi kulkureiteiksi.

Viitasaaren ja Liperin rakeistuslaitoksilla suurin pölynpäästö on aikaisemmin syntynyt konteilla toimitettavien tunkien vastaanotossa. Kontikuljetuksia varten on nykyisin valmistettu ja käyttöön otettu tunkakontteja, joissa purkaminen voidaan tehdä hallitusti ja lähes pölyttömästi erillisistä purkuluukuista peräovien sijaan.

3.3.1.2 Pölymittaukset Viitasaarella ja mallinnus

Ecolan Oy:n Viitasaaren laitoksen pölynpäästöjen ja -pitoisuuksien avulla voidaan arvioida Kynijärven tuotantolaitoksen aiheuttamia pölyhaittoja. Viitasaaren tuhkarakeistamolta on mitattu pölypitoisuuksia ja pölynpäästöjä kesäkuussa 2011 (Symo Oy 2011) ja toukokuussa 2016 (Insinööritoimisto AX-LVI Oy 2016). Mittauksen kohteena olivat hiukkaspitoisuudet ilmassa sekä tuhkasiilojen poistoilman hiukkaspitoisuus ja -päästö.

Pölypitoisuuksien (kokonaisleijumapitoisuudet) mittaustulokset laitosalueella ja laitoksen ympäristössä on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 5). Vuonna 2011 mittauksia tehtiin laitosalueella (1 kpl) sekä laitoksen ulkopuolella (2 kpl). Vuonna 2016 mittauksia tehtiin laitoksen ulkopuolella (2 kpl). Yhden mittausjakson kesto oli noin 24 tuntia. Ympäristön mittauspisteet sijaitsivat samalla suunnalla (laitoksen pohjois- ja luoteispuolella) ja etäisyydet tuhkasäiliöistä olivat molemmissa mittauksissa samaa luokkaa (noin 200–250 m). Vuoden 2011 mittausraportin mukaan pölypitoisuudet tuotantolaitoksella ja laitoksen ulkopuolella olivat pieniä ja alittivat selvästi ilmanlaadun ohjearvot. Vuonna 2011 mittaushetkellä tuotantomäärä Viitasaarella vastasi Kynijärven laitoksen kapasiteettia 20 000 t/a. Myös vuonna 2016 pitoisuudet

olivat alhaisia, eivätkä ilmanlaadun ohjearvot ylittyneet. Vuonna 2016 mittaushetkellä tuotantomäärä Viitasaarella vastasi Kyynejärven laitoksen kapasiteettia yli 50 000 t/a. Nokialla poistoilman suodattimet ovat vastaavanlaiset.

Taulukko 5. Viitasaaren tuhkarakeistamon mittaustulokset 2011 ja 2016 sekä ilmanlaadun ohjearvot.

	2011 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) µg/m³	2011 Kokonaisleijuma (TSP) µg/m³	2016 Kokonaisleijuma (TSP) µg/m³
Laitosalue	9,2	-	-
Ympäristö: 1. mitta	-	5,0	22
2. mitta	-	5,9	30
Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996)	70 *	120 **	120 **

* Kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo

** Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste

Siilojen pölypäästöjä mitattiin molemmilla mittauskerroilla tuhakuorman purkamisen aikana. Seuraavassa taulukossa on esitetty tulokset pölypitoisuuksina sekä pölypäästönä (taulukko 6). Tulokset ovat mittauksesta riippuen 2–3 näytteen keskiarvoja. Tuloksissa ei ole huomioitu mittausepävarmuuksia. Mittausten perusteella Viitasaaren tuhksiilojen pölysuodattimet toimivat hyvin. Viitasaaren nykyisen ympäristöluvan päästöraja-arvo alittui selvästi.

Taulukko 6. Viitasaaren tuhkarakeistamon mittaustulokset 2011 ja 2016 sekä ilmanlaadun ohjearvot.

	2011	2016
Pölypitoisuus (mg/m ³)		
Siilo 1	1,6	0,5
Siilo 2	1,1	0,6
Pölypäästö (g/h)		
Siilo 1	1,1	0,3
Siilo 2	0,4	0,5
Ympäristöluvan päästöraja-arvo (mg/m ³)	-	10

Vuonna 2011 pölypäästömittausten perusteella tarkasteltiin pölyn leviämistä ympäristöön myös laskennallisesti. Leijumamittausten tulokset olivat niin matalia, taustapitoisuuksien luokkaa, joten leviämislaskelmissa huomioitiin vain siilojen poistoilmakanavat. Tuhksiilojen poistoilmakanavien toiminta-ajaksi oletettiin leviämislaskelmassa kuusi tuntia vuorokaudessa. Laskennan perusteella toiminnan pölyvaikutukset ympäristöön ovat vähäiset.

Vuoden 2011 pölymittausten perusteella suurin pölyhaitta laitosalueella johtuu piha-alueella tapahtuvan liikennöinnin nostattamasta pölystä. Vuoden 2016 mittausraportin mukaan laitoksen hiukkaspäästöt olivat suurimmaksi osaksi peräisin laitoksen päälystetyllä piha-alueella tapahtuvasta liikenteestä. Päästöjen luonteesta johtuen toiminnan hiukkaspäästöt ovat voimakkaasti sidoksissa vallitseviin sääolosuhteisiin.

3.3.2 Päästöt pintavesiin, pohjaveteen ja maaperään

Ecolanin tuotantoprosessissa tai varastoinnin aikana ei synny jätevesiä. Sosiaalityöissä muodostuvat jätevedet johdetaan Nokian kaupungin viemäriverkkoon. Toiminnalla ei ole vaikutusta tai vaikutus teollisuustontin maaperään ja pohjaveteen jää vähäiseksi, koska sadevedet sitoutuvat aumoihin tai ne johdetaan hulevesijärjestelmään.

Piha-alueella syntyvien hulevesien laatuun vaikuttaa ennen kaikkea tuhkan käsittelyyn käytettävän alueen siisteys. Piha-alue pyritään pitämään puhtaana, jolloin hulevesien mukaan ei huuhtoudu kiintoainetta. Tuhkarakeiden seulonta ja murskaus tehdään sisätiloissa ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Sadannasta merkittävä osa sitoutuu kevytkiviaineksen varastoaumoihin. Varastoauma pyritään pitämään mahdollisimman kuivana ensisijaisesti aumaamalla se riittävän korkeaksi ja tarvittaessa kattamaan. Avoaumassa tapahtuvassa varastoinnissa ei yleensä synny suotovettä, sillä korkea avoauoma kykenee sitomaan vettä, ja tuhka varastoidaan aina huomattavasti kyllästymiskapasiteettia kuivempaan. Tämä varmistetaan varastoimalla tuotteita aumoissa enintään kahden vuoden ajan (normaali varastointiaika 1 - 18 kk).

3.3.2.1 Selvitys piha-alueen hulevesistä

Tuotantolaitokselle on laadittu selvitys hulevesien hallinnasta (Destia Oy 2016). Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta rakennetuilla alueilla pois johdettavaa sade- ja sulamisvesien aiheuttamaa pintavaluntaa.

Hulevesien hallintarakenteiden mitoituksessa on huomioitava alueella syntyvä pinta- ja hulevesimäärä (sadanta ja alueen sisäinen valunta) ja sen hallinta. Oletuksena Destian selvityksessä on ollut, ettei alueelle virtaa pintavettä ulkopuolelta. Selvityksessä hulevesimääriä alueella on tarkasteltu valumakertoimien avulla. Pintavalunta-arvion laskemiseksi tontin osavaluma-alueille on määritetty valumakertoimet rakennussuunnitelman perusteella. Asfalttipäällysteiset alueet ja kattopinnat aiheuttavat hulevesien määrän selvän kasvun sekä nopeamman virtauksen pois alueelta.

Mitoitussateena Destian selvityksessä on käytetty kerran kymmenessä vuodessa toistuvaa, kestoltaan 15 minuutin sadetapahtumaa, jonka intensiteetti on 156 l/s/ha. Mitoitussateen rankkuus on saatu Kuntaliiton Hulevesioppaasta (2012), jossa on esitetty säätutkimattauksiin perustuvat intensiteetit keskimäärin noin yhden neliökilometrin aluesadannalle Etelä-Suomessa. Hulevesien mitoitusvirtaamaksi on saatu 670 litraa sekunnissa ja mitoitussateen kestoajan perusteella laskettu mitoitusvesimäärä on 602 m³.

3.3.2.2 Hulevesijärjestelmä

Tontin etelälaitaan on rakennettu hulevesivesiallas (viivytyssallas) hulevesien keräämistä ja laskeuttamista varten. Viivytyssallat toimivat vesisäiliönä, josta vettä käytetään tuotantoprosessiin. Käyttöä varten vesi pumpataan erillisiin vesisäiliöihin, jotka sijoitetaan vielä rakentamattoman raaka-ainekatoksen eteläpuolelle. Hulevettä käytetään touko-syyskuussa myös piha-alueen kasteluun pölynsidontaa ja pihan puhdistamista varten.

Hulevesiallas koostuu kolmesta osastosta. Hulevedet johdetaan päältäaseen, johon vettä mahtuu 612 m³. Päältään jälkeen vesi valuu seuraavaan altaaseen (63 m³) ja edelleen seuraavaan altaaseen (63 m³). Hulevesialtaaseen johdetaan koko alueelta tulevat vedet siinä vaiheessa, kun koko alueen rakentaminen valmistuu. Pihalla on öljynerotin ennen hulevesiallasta.

Hulevesiallas toimii siten, että vedet kerätään pääaltaaseen, missä tapahtuu karkeimman jakeen selkeytyminen, kun kiintoaine painuu pohjalle. Hienoaines jatkaa veden mukana matkaa pääaltaasta toiseen kammioon reunan yli. Pääaltaasta poistetaan pohjalta kiintoainetta kaivurilla aina tarvittaessa. Kiintoaine voidaan käyttää kevytkiviaineksen tuotannossa.

Toisessa kammiossa on hiekkapatja, joka toimii hiekkasuodattimena ennen kuin vedet kulkeutuvat viimeiseen kammioon.

Rankan sadetapahtuman varalle on varauduttu johtamaan ylimääräinen hulevesi maastoon. Laskeutusaltaasta vesi johdetaan rummun kautta Testiradantien alitse Nokian kaupungin hulevesijärjestelmään, josta vesi valuu kosteikon kautta Kyynijärveen. Ylivuotavan veden laatua ja virtaamaa seurataan näytteenotto-kaivolla. Näytteenotto-kaivo sijaitsee hulevesialtaan vieressä.

Hulevesialtaan koko on mitoitusvesimäärään 602 m³ nähden selvästi suurempi, joten viipymä altaassa voidaan olettaa riittäväksi, että kiintoaine ehtii laskeutua. Tuhka laskeutuu hyvin.

Hulevesialtaiden vettä voidaan käyttää sammutukseen mahdollisessa tulipalotilanteessa. Sammutusvettä voidaan lisäksi varastoida paloaikana hulevesialtaksi yhteensä 255 m³ sulkemalla kaupungin hulevesijärjestelmään vievä poistoputki.

3.3.2.3 Viitasaaren tuotantolaitoksen hulevesinäyte

Ecolan Oy:n Viitasaaren tuhkarakestamon hulevesijärjestelmä on valmistunut kesällä 2016. Hulevesialtaasta (laskeutusaltaasta) on otettu vesinäyte ja näytteestä on analysoitu sähkönjohtavuus, sulfaatti-, alumiini-, arseeni-, kalsium-, kupari-, kalium-, fosfori- ja lyijypitoisuus, pH ja kemiallinen hapenkulutus (Nab Labs Oy 2016). Hulevesianalyysi kertoo piha-alueelta veteen joutuvien epäpuhtauksien laadusta ja määrästä.

Analyysitulosten mukaan veden sähkönjohtavuus oli korkea ja vesi oli selvästi emäksistä (pH 10,2). Orgaanisen aineen määrä (COD) oli pieni. Sulfaattipitoisuus oli selvästi kohonnut luonnonvesiin verrattuna. Metallipitoisuudet olivat alumiinia ja kaliumia lukuun ottamatta melko pieniä, ja elohopean pitoisuus oli alle määritysrajan eli erittäin pieni. Öljyhiilivetyjen pitoisuus oli samoin alle määritysrajan. Elohopean ja kadmiumin pitoisuudet eivät ylittäneet Valtioneuvoston asetuksen 868/2010 (muutos 1308/2015) liitteen 1 B mukaisia suurimpia sallittuja pintaveteen johdettavan veden päästöraja-arvoja. Metallipitoisuudet eivät ylittäneet metalleille asetettuja ympäristölaatu-normeja.

Ennen hulevesiallasta Viitasaarella on pienet sakka-altaat, joihin kiintoaine jää ja joita tyhjenetään kaivurilla mahdollisimman tiheään. Kaikki asfaltoitujen alueiden hulevedet ja kattovedet purkautuvat hulevesialtaiden kautta. Nokialla altaat ovat isompia ja useammassa osastossa, ja hulevesijärjestelmässä on hiekkasuodatin ennen viimeistä allasta. Nokialla toiminta on järjestetty lähtökohtaisesti siten, että toiminnot ovat sisätiloissa valmiin rakeen varastointia lukuun ottamatta. Lisäksi valmistusotteiden kuljetukset on rajattu tietyille piha-alueen osalle, joka saadaan helposti pidettyä puhtaana.

3.3.3 Toiminnan aiheuttama melu ja värinä

Tuotantoprosessista ympäristöön kantautuva melu on hyvin vähäistä, sillä kaikki tuotantolaitteet sijaitsevat suljetussa tilassa. Merkittävin melulähde on pihalla tapahtuva lastaus- ja purkutoiminta. Rakeistettu tuhka on verrattain pehmeää, joten sen murskauksesta ei aiheudu melua, kuten esimerkiksi puun murskauksesta. Suurin melunlähde on murskaimen moottorit. Myös seulontana liittyvä melu johtuu enemmän pyöräkoneen ja seulan moottorin aiheuttamasta melusta.

Ecolan Oy:n tuhkan rakeistamistoiminnan aiheuttama melu mitattiin Viitasaaren rakeistamolla kesäkuussa 2011 (Symo Oy 2011). Normaalin toiminnan aiheuttama melutaso laitosalueen reunalla on mittauksen perusteella päivällä 45 ± 3 dB(A) ja yöllä 47 ± 3 dB(A). Melu ei ole impulssimaista. Melu on pääosin peräisin ulkona olevien kuljettimien ja koneiden toiminnasta sekä alueella kulkevien ajoneuvojen ja työkoneneiden käynti- ja peruutusäänistä. Tuleva laitos vastaa melupäästöjen luonteeltaan Viitasaaren laitosta. Viitasaarella tehtyjen mittausten perusteella Ecolan Oy:n tuhkan käsittelylaitoksen toiminnasta yhdessä alueen muiden toimijoiden kanssa ei ole aiheutunut meluhaittaa lähimmille kiinteistöille eikä naapurustolta ole tullut valituksia melusta kaupungin ympäristönsuojelutoimeen tai toiminnanharjoittajalle.

Liikennöinti tapahtuu pääsääntöisesti arkisin klo 6–22 välisenä aikana, viikonloppuisin kuljetuksia on satunnaisesti. Tuotantolaitoksen lisääntyvä liikenne ei aiheuta läheisellä asuinalueella melutasolle annettujen ohjearvojen ylittymistä, sillä teollisuusalueella laitokselle johtava tiestö ei kulje asuinalueiden lävitse eikä laitoksen melu kantaudu asuinalueelle asti.

Laitevikaantumisista voi tontilla aiheutua hetkellistä melua, jos esimerkiksi polttomoottorikäyttöiset koneet tai laitteet, kuten pyöräkone tai seula vikaantuvat. Mahdolliset vikaantuvat kohteet sijaitsevat maanpinnalla tai sen läheisyydessä.

Laitoksella ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia laitteita. Tehdasalueen toiminnoista ei aiheudu tärinää ympäristöön. Raskas liikenne voi hieman aiheuttaa tärinää.

3.3.4 Jätteet

Rakeistusprosessissa ei synny prosessijätettä. Mahdolliset epäonnistuneet rakeistuserät voidaan kierrättää takaisin prosessiin. Myös varastoinnissa kosteudesta tai muusta syystä paakkuuntuneet tuotteet murskataan ja palautetaan tarvittaessa uudelleen rakeistettavaksi.

Tuotantotoimintaan liittyviä jätteitä ovat sosiaalililojen jäte, hydraulikkaöljyt ja rakennus- ja kunnossapitojäte. Hydraulikkaöljyjä syntyy arviolta 400 litraa ja rakennus- ja kunnossapitojätettä muutamia tonneja vuodessa. Jätteiden käsittelyssä ja lajittelussa huomioidaan kunnalliset jätehuoltomääräykset. Vaaralliset jätteet varastoidaan asianmukaisesti merkityissä astioissa lukituissa, tiivispohjaisissa merikonteissa tai tuotantolaitoksen sisätiloissa. Jätteet toimitetaan paikallisen jätehuoltoyhtiön kautta käsittelyyn.

4 HANKEKUVAUS

4.1 Yleistä

Energiantuotantolaitoksilta peräisin olevan tuhkan rakeistaminen aloitetaan alkuvuodesta 2017 Ecolan Oy:n Nokian tuotantolaitoksessa. Tuhka rakeistetaan pääasiassa kevytkiviainekseksi, jota käytetään maa-rakennusaineena. Rakeistus aloitetaan kahdessa vuorossa viitenä päivänä viikossa vuoden ympäri.

Nokian tuotantolaitokselle on tarkoitus rakentaa vuoden 2017 aikana toinen tuotantolinja, jossa valmistetaan orgaanista luomulannoitetta. Näiden tuotteiden pääraaka-aineena käytetään eläinperäisiä sivutuotteita. Pääkomponenttina orgaanisissa luomulannoitteissa on lihaluujauho. Ecolan Oy valmistaa luomulannoitteita ja välittää niitä maataloutta palvelevien markkinointikanavien myytäväksi. Orgaanisten luomulannoitteiden parempi saatavuus parantaa luomuviljelyn toimintaedellytyksiä alueilla, joissa ei ole karjankasvatusta eikä lietelantaa käytettävissä. Tavoitteena on, että maksimituotanto (30 000 tonnia vuodessa) saavutetaan viiden vuoden kuluessa toiminnan aloittamisesta.

Vuonna 2018 on tarkoitus käynnistää kolmas tuotantolinja (kompaktointilinja) tuhkalannoitteiden valmistamista varten. Tavoitteena on laajentaa toimintaa lisäämällä työvuoroja. Vastaanottomääriä laajennetaan niin, että vuonna 2019 tuhkaa otettaisiin vastaan 90 000 tonnia.

Toiminnan laajentaminen edellyttää lisäksi raaka-ainetuhkan varastointikapasiteetin lisäämistä. Rakeistamalla on varaus kahdelle korkealle siilolle myöhempää tarvetta varten. Tontin luoteiskulmalle rakennetaan säkkivarastoja (pressuhalleja) 2017 loppuvuodesta. Rakeistamon itäpuolelle rakennetaan vuonna 2017 raaka-ainekatos.

Laajemmalle toiminnalle aiotaan hakea ympäristölupaa keväällä 2017.

4.2 Valmistettavat tuotteet

Nokian tuotantolaitoksella valmistettavat tuotteet eli kevytkiviaines, tuhkalannoite ja orgaaninen luomulannoite on esitelty seuraavassa taulukossa. Tuhkasta valmistetaan pääasiassa kevytkiviainesta maarakennukseen. Tuhkalannoitteen osuus on tuotannosta 20 prosentin luokkaa, kysynnän mukaisesti. Käytettävät raaka-aineet ja lisäaineet on esitelty tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 7. Valmistettavat tuotteet, niiden raaka-aineet ja mahdolliset lisäaineet.

	Pääraaka-aine	Lisäaineet ja kemikaalit
fill-R® Kevytkiviaines	Puun, turpeen ja kivihiilen tuhka	Lisäaineet (<15 massa-%): sementti, kalkki, maasuunikuona, silikajauhe, kalkki-, sementti ja laastiteollisuuden sivutuotteet
Ecolan® Lannoite	Puun ja turpeen tuhka	Dinatriumtetraboraatti, kaliumsulfaatti/kaliumkloridi, apatiitti (fosfori), urea
Luomulannoite	Eläinperäiset sivutuotteet	Kaliumsulfaatti, vinassi- ja melassirejekti, jauhettu kauran kuori, höyhenjauhe, verijauhe, kananlanta

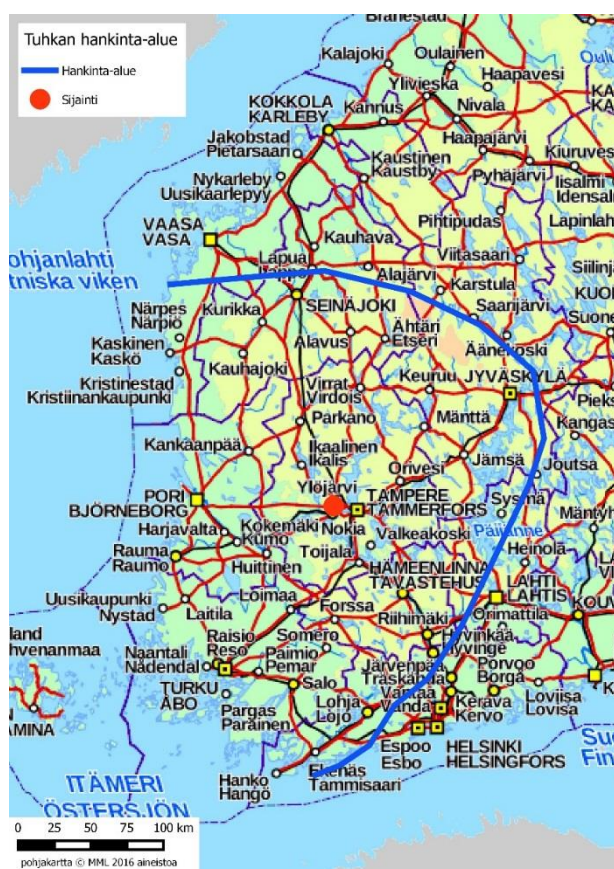
Uutena tuhkasta valmistettavana lannoitetuotteena laitoksella on tuhka-typpilannoite. Sen osuus valmistettavista tuhkalannoitteista on alle puolet. Tuhka-typpilannoitetta on valmistettu Viitasaarella vuonna

2016 ja sen soveltuvuutta kangasmaiden metsälannoitteeksi selvitetään kesällä 2016 alkaneessa tutkimushankkeessa. Tuhka-typilannoitteen valmistus ei edellytä oleellisia muutoksia olemassa olevaan tuhkan rakeistusprosessiin.

4.3 Raaka-aineet

4.3.1 Tuhka

Tuhka on peräisin polttolaitoksilta, jotka käyttävät energiantuotantoon puuta, kuorta, turvetta ja/tai kivihiiltä. Tuhkan pääasiallinen hankinta-alue on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 11).



Kuva 11. Tuhkan pääasiallinen hankinta-alue

4.3.2 Eläinperäiset sivutuotteet

Orgaanisen luomulannoitteen pääraaka-aineena käytetään eläinperäisiä sivutuotteita (tyyppinimi 1B1 Orgaaniset eläinperäiset lannoitteet). Pääkomponenttina orgaanisissa lannoitteissa on lihaluujauho. Raaka-aineet saapuvat tehdasalueelle kuivattuna ja hygienisoituna. Hygienisointi tarkistetaan toimittajan puolelta kuormakohtaisesti ennen Ecolan Oy:n tuotantolaitokselle toimittamista. Orgaanisen luomulannoitteen raaka-aineet tulevat myös pääasiallisesti kotimaisilta toimittajilta. Lihaluujauhon vastaanotto on taustaista ympäri vuoden.

Lihaluujauhon käyttö lannoitteeksi sallittiin EU:ssa 2006. EU:n sivutuoteasetuksen (1069/2009) eläinperäiset sivutuotteet jaetaan niiden ihmisten ja eläinten terveydelle aiheuttaman riskin vakavuuden mukaan luokkiin 1, 2 ja 3. Luokkaan 1 kuuluvat mm. eläinten ruhot ja ruhonosat, joissa on tai epäillään olevan TSE-tartunta (Transmissible spongiform encephalopathies, kuten ns. hullun lehmän tauti) ja erikseen määritetty TSE-riskiaine. Luokan 2 sivutuotteita ovat esimerkiksi itsestään kuolleet siat ja siipikarja sekä lihan tarkastuksessa hylätyt ruhon osat. Luokan 3 sivutuotteita ovat esimerkiksi teurastamoilta peräisin olevat veri, luut ja höyhenet.

Lihaluujauho

Ecolan Oy:n vastaanottama lihaluujauho koostuu EU:n sivutuoteasetuksen määrittämien luokkien 2 ja 3 sivutuotteista. Ecolan Oy:lle tulevan lihaluujauhon kuiva-ainepitoisuus on korkea (ks. taulukko 9). Sivutuotteet sisältävät runsaasti ravinteita. Seuraavassa taulukossa on esitetty lihaluujauhon ominaisuuksia. Orgaanisen aineksen osuus tuotteessa on noin 75 %. Lihaluujauhon raekoko vastaa pitkälti tuhkan raekokoa.

Taulukko 8. Vastaanotettavan lihaluujauhon kuiva-aine- ja ravinnepitoisuuksia.

Luokka 2, Luokka 3	
Kuiva-aine	> 92 %, tyypillinen > 95 %
Typpi (N)	8–9 % kuiva-aineessa
Fosfori (P)	5–6 % kuiva-aineessa
Kalium (K)	0,5–1 % kuiva-aineessa

Lihaluujauho tuodaan Nokian tuotantolaitokselle Honkajoki Oy:ltä. Honkajoki Oy on Honkajoen Kirkkokallion teollisuusalueella sijaitseva yhtiö, joka käsittelee teollisuudesta peräisin olevia eläinperäisiä sivutuotteita. Sivutuotteita toimittavat maan suurimmat teurastamot. Lisäksi Honkajoki Oy vastaa valtakunnallisesti tilalla kuolleiden tuotantoeläinten keräilystä ja käsittelystä. Honkajoki Oy jalostaa eläinperäisiä sivutuotteita valkuaisrehuksi, lannoitteeksi, eläinrasvaksi ja energiaksi. Lihaluujauhoa voidaan käyttää sekä rehuraaka-aineena että lannoitevalmisteena.

Käsittelyprosessina Honkajoki Oy:llä on käytössä ns. renderöintiprosessi, jossa raaka-aineet käsitellään painesteriloinnin avulla. Luokkien 2 ja 3 sivutuotteet kuivataan, steriloidaan ja hydrolysoidaan sivutuoteasetuksen mukaisesti 133 °C:ssa ja 3 bar paineessa vähintään 20 minuutin ajan. Painesteriloinnin jälkeen eläinrasva ja kuiva-aine (lihaluujauhossa) erotetaan toisistaan. Lihaluujauhossa jauhetaan mekaanisesti, kuumennetaan, pakataan suursäkkeihin ja varastoidaan.

TSE-riskiainesta (1. luokka) käsitellään Honkajoella erillään 2 ja 3. luokan sivutuotteista. Ecolan Oy vastaanottaa ainoastaan luokkien 2 ja 3 sivutuotteita.

Honkajoki analysoi jokaisen tuotantoerän ennen toimittamista Ecolan Oy:lle. Tuotantoerä koostuu yhden vuorokauden tuotannosta. Lihaluujauhosta analysoidaan salmonella ja streptokokit, lisäksi otetaan näytteenottosuunnitelman mukaiset ympäristönäytteet.

4.3.3 Kemikaalit ja muut lisäaineet

4.3.3.1 Tuhkan rakeistus

Rakeistetun tuhkan tuotannossa voidaan käyttää samoja lisäaineita, kuin nykyiselläkin tuotannolla. Kevytkevyt kivinäytteen valmistuksessa lisäaineina voivat olla muun muassa sementti (2 100t), kalkki (5 000t) ja sopivat reaktiiviset piyhdisteet. Tuhkalannoitteen tuotannossa käytetään dinatriumtetraboraattia (60t),

kaliumsulfaattia/kaliumkloridia (120t), apatiittia ja/tai superfosfaatti-kalisuolaseosta (800t). Uutena kemikaalina aiotaan ottaa käyttöön urea, jota käytetään lisäaineena tuhka-typpilannoitteen valmistuksessa. Ureaa varastoidaan hallissa rakeisena irtotavarana 400 m³ betonilaakasiilossa tai säkitettynä. Käyttömäärä vuodessa on alkuvaiheessa 200 tonnia ja tulevaisuudessa mahdollisesti 1 000 tonnia.

4.3.3.2 Orgaanisen luomulannoitteen valmistus

Orgaanisia luomulannoitteita valmistetaan erilaisista seoksista. Orgaaniseen luomulannoitteeseen lisätään kananlantaa, jotta tuotetta ei ole mahdollista käyttää rehuna. Siipikarjan tai turkiseläinten lannan osuus on oltava vähintään 6 %, jotta lakisääteinen vaatimus täyttyy (Maa ja metsätalousministeriön asetus 21/15). Rakeistuksen apuaineena käytetään mm. sokerituotannossa syntyviä sivutuotteita (vinassin ja melassin erotusjauhe). Mahdollisia muita lisäaineita ovat jauhettu kauran kuori, höyhenjauhe ja verijauhe. Mellassi, vinassi, jauhettu kauran kuori ja höyhenjauhe ovat pelletönnin apuaineita. Verijauhe on typpipitoista, joten sillä voidaan mm. nostaa lannoitteen typpipitoisuutta.

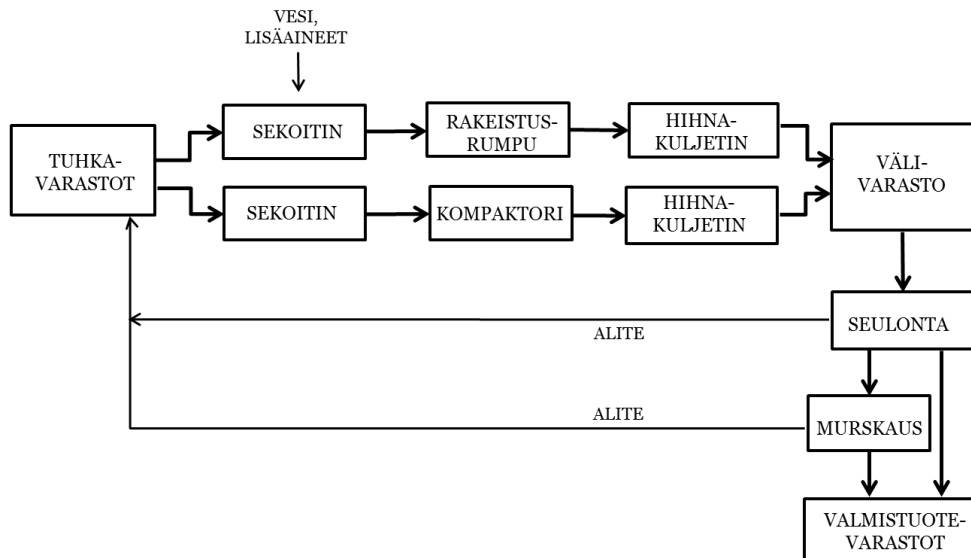
Luomulannoitteen lisäaineet (höyhenjauhe ja verijauhe) toimitetaan laadunvarmistuksen jälkeen Honkajoen Nokialle suursäkeissä. Vinassi ja melassirejekti ovat nestettä, jonka viskositeetti on korkea. Ne toimitetaan säiliöautolla. Kaliumsulfaatti tulee suursäkeissä. Jauhettu kauran kuori toimitetaan suursäkeissä. Kananlanta tulee suursäkeissä tai tiiviissä konteissa. Kananlanta on laatuvarmennettua ja sen kosteus on noin 10 % ja orgaanisen aineksen osuus 65 %. Kananlanta ostetaan kuivattuna ja lannoitevalmisteen tuoteistettuna hollantilaiselta valmistajalta. Muut lisäaineet hankitaan kotimaisilta valmistajilta.

Taulukko 9. Arvio lisä- ja apuaineiden käyttömääristä orgaanisen luomulannoitteen tuotannossa.

Lisä- ja apuaineet	tonnia/vuosi
Vinassi- ja melassirejekti	1 700–2 100
Jauhettu kauran kuori	2 700
Höyhenjauhe	0–4 300
Verijauhe	0–4 300
Kaliumsulfaatti/-kloridi	1 700–2 100
Kananlanta	1 800

4.4 Tuhkan rakeistusprosessi ja varastointi

Tuhkan rakeistukseen rakennetaan toinen linja. Kuvassa 12 on esitetty rakeistusprosessin kaavio, kun tuotantolaitoksella on kaksi tuhkan rakeistuslinjaa. Prosessin kulku on pääpiirteittäin samanlainen molemmilla tuotantolinjoilla. Raaka-ainetuhkan vastaanottoon ja varastointiin sekä lopputuotteiden varastointiin ja poiskuljetuksiin ei tule oleellisia muutoksia tuotannon laajentamisen yhteydessä. Tuhka kovettuu seulonnan jälkeen noin viikossa.



Kuva 12. Tuhkan rakeistusprosessi laajennuksen jälkeen.

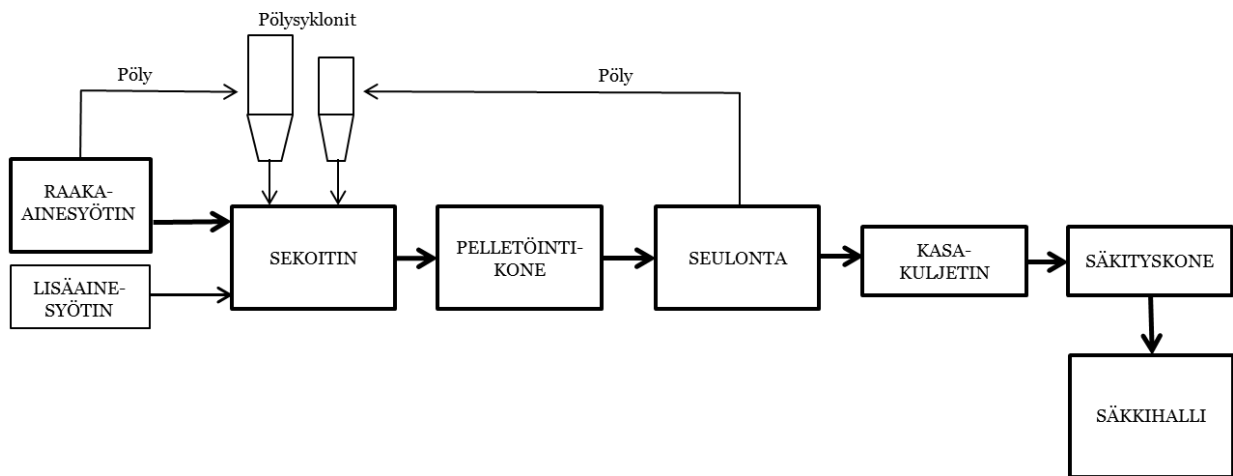
4.5 Orgaanisten lannoitteiden valmistus ja varastointi

4.5.1 Pelletöintiprosessi ja varastointi

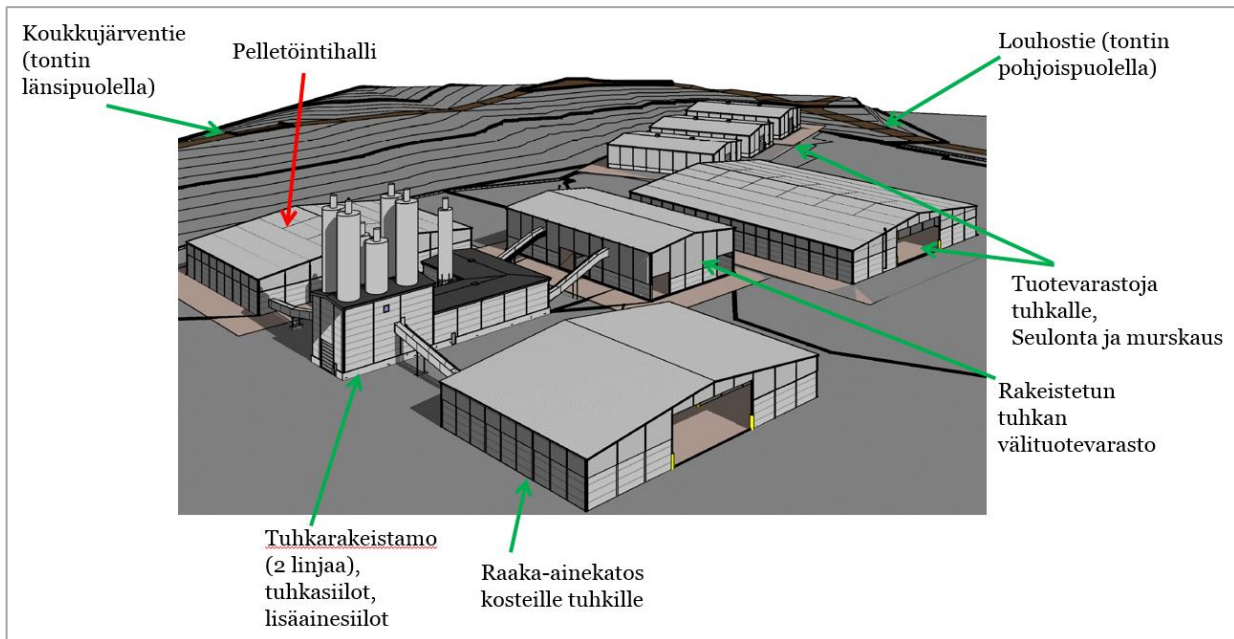
Lihaluujauho saapuu tehtaalte umpikonttikuljetuksina. Kuljetuksia on Honkajoelta päivittäin. Alkuvaiheessa kontit joudutaan varastoimaan pihan asfaltoidulla alueella ja tyhjennetään sisätiloissa tuotantoon, mutta myöhemmässä vaiheessa kontteja on tarkoitus säilyttää vain sisätiloissa. Luomulannoitteiden tuotantoa on korkeintaan noin 100 tonnia päivässä. Alkuvaiheessa Nokialla on kontteja kerrallaan korkeintaan yhdeksän kappaletta eli 135 tonnia lihaluujauhoa. Yksi kontti viipyy Ecolan Oy:n tontilla 1–2 vuorokautta. Muut luomulannoitteen raaka-aineet (lisäaineet) toimitetaan Nokialle umpikonteissa tai suursäkeissä.

Raaka-aineiden käsittely, tuotanto, pakkaus ja valmiin tuotteen varastointi tapahtuvat sisätiloissa Koukujärvenpuoleisessa raaka-ainekatoksessa eli pelletöintihallissa, jossa ei ole avoimia oviaukkoja. Tuotantoon siirretään kontillinen kerrallaan ja tyhjennetään pyöräkoneella annostelijoihin prosessia varten. Tuotantotiloihin asennetaan pölynpoistomuri, johon liitetään raaka-ainesuppilot estämään pölyn leviämistä hallin sisällä ja ulos sieltä. Myös seulonnasta pölyä imetään pölysykloneille. Pelletöintihallin poistoilma puhdistetaan.

Orgaaniset lannoitteet valmistetaan matriisipelletöintilinjastolla. Linjastoon kuuluvat raaka-aineiden annostelijat, jauhatus, sekoittaja, pelletöintikone sekä kasakuljetin ja säkityslaitte suursäkkien pakkaukseen. Kaikki koneet ja laitteistot sijaitsevat pelletöintihallissa. Pelletöinnissä jauhmainen seos puristetaan reikämatriisin päällä pyörivillä kollerirullilla matriisin lävitse, jolloin syntyvä paine muodostaa pellettiä. Tuotteeseen lisätään tuotantotehoa ja pelletin kestävyttä parantavia aineita. Seulonnassa imetään alite pölysykloneille (ja suodattimelle), jotta pöly saadaan takaisin prosessiin. Seuraavassa kuvassa (kuva 13) on esitetty valmistusprosessin kaavio. Tuotanto on pitkälti automatisoitu ja sitä ohjataan yhtäaikaaisesti muiden rakeistusprosessien rinnalla. Prosessi vastaa puun pelletöintiä, mutta lannoitteeksi valmistettava pelletti on pienempi.



Kuva 13. Orgaanisen luomulannoitteen valmistusprosessi.



Kuva 14. Pelletöintihallin sijainti. Kaikki pelletöintiin liittyvät toiminnot sijaitsevat hallissa, ml. säkitys.

Prosessin jälkeen tuote säkitetään pelletöintihallissa. Suursäkit säilytetään säkkihalleissa, ellei tuotteilla ole pikaista toimitusta tiedossa. Toimitus eteenpäin tapahtuu rekka-autoilla suursäkeissä.

4.5.2 Laadunvarmistus

Ecolan analysoi näytteen Nokialla (viikkonäyte). Tuotetta ei toimiteta laitokselta eteenpäin ennen analyysin valmistumista. Analysoitavia ovat raskasmetallit, fosfori ja kalium. Lisäksi tehdään ulkopuolinen, tyyppinimen vaatima analysointi tuote-erittäin kahden kuukauden välein (tai noin 1 000 tonnin välein). Myös Evira valvoo tuotteen laadunseurantaa ja tuotteita pistokokein.

4.6 Prosessien vedenkulutus

Prosessivettä kuluu kevytkiviaineksen tuotannossa noin 280 litraa yhtä käsiteltävää tuhkatonna kohden ja lannoitetuotannossa noin 140 litraa tonnia kohden. Vedenkulutus eri kapasiteeteilla on esitetty seuraavassa taulukossa. Lisäksi vettä kuluu sosiaalitiloissa. Luomulannoitteiden tuotannossa ei käytetä vettä.

Taulukko 10. Vedenkulutus eri tuotantokapasiteeteilla.

Kulutus / a	Tuotantokapasiteetti	Tuotantokapasiteetti
	20 000 t/a	130 000 t/a
Vesi, m ³	5 600	32 200

4.7 Energiankulutus

Kevytkiviaineksen tuotannossa sähkönkulutus on noin 3 kWh tonnia kohden ja tuhkalannoitteen valmistukseen tarkoitettu kompaktointilinja kuluttaa sähköä noin 11 kWh tonnia kohden. Luomulannoitteen pelletointi kuluttaa sähköä selvästi eniten, noin 40 kWh/tonni. Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkönkulutus eri vaihtoehtoissa. Hankkeen myötä sähkönkulutus tuotantolaitoksella lisääntyy huomattavasti.

Lämpöä käytetään tontilla rakennusten lämmittämiseen. Tuotannossa ei käytetä lämpöä.

Myös työkoneiden ja niissä käytettävien polttoaineiden käyttö lisääntyy tuotannon laajenemisen myötä. Polttoaineen kulutukseksi on arvioitu 0,3 litraa tuotettua tonnia kohden. Tontille tulee polttoöljysäiliö, joka on valuma-altaallinen.

Taulukko 11. Sähkön, lämmön ja työkoneiden polttoaineiden kulutus vuodessa eri vaihtoehtoissa

		VEo	VE1	VE2
		20 000	130 000	130 000
Tuhka, t/a				
Eläinperäiset sivutuotteet, t/a		0	0	30 000
Sähkön kulutus	MWh/vuosi	60	630	1830
Lämmön kulutus (rakennuksien lämmitys)	MWh/vuosi	40	40	40
Polttoaine (diesel)	m ³ /vuosi	6	39	48

4.8 Lisärakentaminen

Laitokselle tuodaan matriisipelletöintilinjasto sekä rakennetaan rumpulinjan lisäksi toinen tuotantolinja tuhkalalle eli kompaktointilinja. Pelletöintilinjasto ei vaadi lisärakentamista. Pelletöinti tapahtuu pelletöintihallissa (Koukkujärvenpuoleinen ”raaka-ainekatos”). Pelletöintihalli jaetaan kahteen osaan. Pelletöintille varataan kaksi kolmasosaa hallista erilliseksi tilaksi. Pelletöintipuoli suljetaan niin, että sinne pääsee sisään Koukkujärventien puolelta. Kolmannes hallista varataan tuhkan rakeistusprosessin alitteelle. Tuhka-alite siirretään takaisin prosessiin lähimpänä rakeistamoaa olevasta ovesta.

Lannoitetuotantoa varten rakennettavaa kompaktointilinjaa varten ei ole tarpeen rakentaa uusia rakennuksia, vaan linja mahtuu samaan rakeistamoon ensimmäisen linjan kanssa.

Toiminnan laajentaminen edellyttää lisäksi raaka-ainetuhkan varastointikapasiteetin lisäämistä. Rakeistamolla on varaus kahdelle korkealle tuhksiilolle myöhempää tarvetta varten. Luoteiskulmalle rakennetaan säkkivarastoja (pressuhalleja) 2017 loppuvuodesta. Niiden rakentaminen kestää muutaman päivän. Toiselle puolelle rakeistamo rakennetaan loppuvuodesta 2017 raaka-ainekatos. Rakentaminen kestää noin puoli vuotta.

4.9 Tieliikenne

Liikennöinti laitosalueelle koostuu pääasiassa raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetuksesta ja henkilökunnan työmatkoista. Kuljetus tapahtuu kuorma-autoilla käyttäen kuljetusreittejä, jotka on kuvattu kappaleessa 3.2.10. Kuljetusten määrä tulee lisääntymään suoraan suhteessa tuotannon kasvuun. Liikennöinti tapahtuu pääsääntöisesti arkisin klo 6–22 välisenä aikana. Viikonloppuisin kuljetuksia on satunnaisesti. Hanke aiheuttaa pientä lisääntymistä myös henkilöautoliikennemäärissä. Arvio tuhkan rakeistukseen liittyvien ajojen määrästä eri tuotantokapasiteeteilla ja luomulannoitteen tuotantoon liittyvät ajot on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 12). Taulukon lukemat ovat meno- ja paluuliikenteen summia. Maksimituotannolla tuotantoalueelle suuntautuu kuljetuksia korkeintaan noin 30 kuormaa päivässä.

Taulukko 12. Tuhkan ja luomulannoitteen rakeistukseen liittyvät raskaan liikenteen kuljetukset (tulevat ja lähtevät materiaalivirrat) eri tuotantokapasiteeteilla.

	Tuhka		Eläinperäinen sivutuote
Vastaanottomäärä, tonnia/vuosi	20 000	130 000	30 000
Ajoa/päivä, raskas liikenne	2–8	10–25	4

Laitosalueella tapahtuva liikenne käsittää lähinnä valmiiden tuotteiden siirtoa ja käsittelyä pyöräkuormaajalla. Alkuvaiheessa myös laitosalueella tapahtuvan liikenteen määrä lisääntyy suoraan suhteessa tuotannon kasvuun. Suuri tuotantomäärä mahdollistaa erilaisten kuljettimien rakentamisen, jolloin pyöräkuormaajalla ajo vähenee. Tuotannon vakiintuessa on lisäksi mahdollista automatisoida joitain toimintoja. Piha-alueella liikennöinti vaikuttaa pölyn muodostumiseen, kun kuormaajan kauhasta mahdollisesti pudonneet tuhkarakeet saattavat jauhautua.

Lisärakentamisesta ei aiheudu merkittäviä liikennemääriä. Raaka-ainekatoksen rakentamiseen liittyy yhteensä noin 20 kuormaa (mm. elementit, pylvää). Maarakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat valmiiksi tontilla.

4.10 Merkittävimmät ympäristökuormitusta aiheuttavat toiminnot ja ympäristönsuojelutoimenpiteet

4.10.1 Tuhkan rakeistus

Tuhkan rakeistusprosessin pääperiaatteet laitosalueella tulevat olemaan samanlaisia myös toiminnan laajentamisen jälkeen. Lentotuhka varastoidaan siloissa, joihin asennetaan poistoilmansuodattimet. Tuhkasiiloja tarvitaan laitokselle enemmän, mutta korkeintaan kahta siloa voidaan täyttää yhtä aikaa, sillä säiliöautoja ei mahdu silojen viereen kerralla enempää. Tuotantoprosessissa tai varastoinnin aikana ei synny jätteitä tai jätteitä.

4.10.2 Orgaanisen luomulannoitteen valmistus

Orgaanisen luomulannoitteen osalta ympäristöaltistumista ehkäistään käsittelemällä ja varastoimalla raaka-aineet ja valmiit tuotteet sisätiloissa, jotka pidetään tasaisen kuivana. Tuotantotila on lisäksi alipaineistettu ja tuotantolinja on suljettu. Tuotantotiloissa muodostuvat pölyt otetaan talteen imemällä syklo-nien kautta suodattimelle. Talteen otettu pöly johdetaan takaisin lannoitevalmistuksen raaka-aineeksi ja puhdistettu ilma puhalletaan ulos hallista.

Kokemuseräisen tiedon perusteella lihaluujauho ei juurikaan haise. Hajua voi ilmetä, mikäli lihaluujauho pääsee kostumaan tai lämpenemään, tai tuotantolaitokselta puuttuvat asianmukaiset pölynpoistojärjestelmät. Myöskään muut orgaanisen lannoitteen valmistukseen käytettävät eläinperäiset sivutuotteet (höyhen- ja verijauho) eivät normaalitoiminnassa aiheuta hajua ympäristöön, sillä ne toimitetaan laitokselle kuivattuna ja hygienisoituna.

Pölyn tehokas poistaminen on edellytys paitsi tehokkaalle ja sujuvalle tuotantoprosessille, myös ulkoilmaan ja ympäristöön kulkeutuvan hajun hallintaan. Pölyjen johtaminen sykloniin ja sen jälkeinen käsittely ilmansuodattimella, kuten Nokian laitoksella tehdään, on osoittautunut riittäväksi pölyn- ja hajuntorjuntamenetelmäksi (Kivelä 2017).

Mikäli tuotannossa syntyy prosessijätettä, se voidaan käyttää uudelleen prosessissa. Tuote-erät, joissa on hygieniaongelma, lähetetään takaisin Honkajoelle tai esim. kompostointiin tilanteen ja patogeenin mukaan.

4.10.3 Laitoskokonaisuus

Viitasaaren tuotantolaitoksen toiminnan perusteella liikenne on toiminnanaikaisista ympäristökuormitusta aiheuttavista tekijöistä yksi merkittävimmistä. Liikenne käsittää raaka- ja lisäaineiden kuljetukset tehdasalueelle, tuotteiden siirrot ja pakkaamisen piha-alueella sekä valmiin tuotteen kuljettamisen pois laitosalueelta. Lisääntyvä liikenne vaikuttaa meluun, pölyyn sekä pakokaasupäästöihin.

Käytettäviin kemikaaleihin tulee jonkin verran muutoksia nykyiseen toimintaan verrattuna. Veden- ja energiankulutus tehtaalla kasvavat tuotannon laajenemisen myötä. Kompaktori ja pelletöintikone kuluttavat enemmän energiaa käsiteltyä tonnia kohden kuin rumpurakeistus. Toiminnasta syntyvät jätemäärät lisääntyvät hieman toiminnan laajentuessa, mutta prosessijätettä ei edelleenkään synny. Prosessisuunnittelussa on pyritty minimoimaan energian, kemikaalien ja veden käyttö tuotettua tonnia kohden.

Piha-alueen hulevesijärjestelmän suunnittelussa on otettu huomioon toiminnan laajentuminen. Hulevesiä on tarkoitus käyttää paitsi prosessivetenä, myös piha-alueen kasteluun pölyämisen estämiseksi. Kastelujärjestelmä sijoitetaan välivaraston ja tuotevaraston päätyyn lähelle reittiä, jolla valmiita tuhkarakkeita kuljetetaan aumoihin varastoitavaksi. Pölyämistä torjutaan tarvittaessa myös kostuttamalla ja harjaamalla pölyävää piha-aluetta. Tuhkan käsittelyalue puhdistetaan säännöllisesti niin, ettei kentän pinnalle kerry tuhkapölykerrosta.

Tuotantolaitoksen aiheuttaman melun ei arvioida muuttuvan oleellisesti laajennuksen vuoksi. Meluhaittoja minimoidaan työsuunnittelun avulla ajoittamalla meluisimmat toimet arki- ja päivätyöajalle sekä sijoittamalla melua aiheuttavia toimintoja sisätiloihin (murskaus ja seulonta).

Toiminnan laajentamiseen liittyvän rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia aiheuttavat liikenne sekä rakennustöistä johtuva melu ja mahdollisesti pöly. Meluhaittoja minimoidaan rakentamisvaiheessa työ-

suunnittelun avulla ajoittamalla meluisimmat toimet arki- ja päivätyöajalle. Tuotannon laajentamisen vaatima rakentaminen ei ole erityisen laajaa, vaan pääosa uusista toiminnoista saadaan sijoitettua olemassa oleviin rakennuksiin.

4.10.4 Riskit ja häiriötilanteet

Tuhkaan liittyviä ympäristöriskejä voivat aiheuttaa tuhkapölyn leviäminen ympäristöön, tuhkalannoitteiden tai tuhkaista liukenevien aineiden joutuminen piha-alueen reunoille maaperään ja edelleen vesistöön. Muita tuotantotoimintaa liittyviä riskejä ovat työkoneiden ja kuorma-autojen öljy- tai polttoainevuoto piha-alueella. Riskejä hallitaan muun muassa estämällä pölyämistä tehokkailla suodattimilla, varastomalla seulomattomat välituotteet välivarastossa ja valmiit lannoitetuotteet valmistuotevarastossa tai säkeissä, sekä varastoimalla rakeinen valmis kevytkiviaines aumattuna pihalla sekä kostuttamalla ja puhdistamalla piha-alueita. Työkoneet ja prosessilaitteet huolletaan ja suodattimien toimintaa tarkkaillaan säännöllisesti.

Tuhkan räjähtävyysominaisuuksia, stabiilisuutta ja reaktiivisuutta on arvioitu aineen REACH-rekisteröintiasiakirjassa. Ecolan on rekisteröinyt tuhkan vuonna 2013 ja toiminnan altistumisskenaariomukaisuus on arvioitu vuonna 2016. Ecolan Oy siis käsittelee tuhkaa rekisteröinnissä hyväksytyjen käyttöjen ja riskinhallintatoimenpiteiden mukaisesti. Kemikaaliturvallisuusarvioinnin perusteella tuhka on vakaata normaaleissa käyttö- ja varastointiolosuhteissa. Varastoitaessa tuhkaa suljetuissa tiloissa on huomioitava riittävä tuuletus, sillä metallista alumiinia sisältävä tuhka voi muodostaa vetykaasua.

Lihaluujauhon ja muiden orgaanisen lannoitteen raaka-aineiden käsittelyyn ja varastointiin liittyvät ympäristöriskit selvitettiin arviointimenettelyn aikana. Riskejä tunnistettiin liittyen varastointiin, sääolosuhteisiin, pölyn ja hajun muodostumiseen ja poistoon, haittaeläinten torjuntaan sekä tuotantotilojen puhtaanapitoon. Riskinhallinnassa oleellista on huolehtia raaka-aineiden pysymisestä kuivana sekä pölynpoistojärjestelmien toiminnasta. Haittaeläimet eivät yleensä ole ongelma laitoksilla, joilla raaka-aine varastoidaan sisätiloissa ja tiiviissä konteissa. Pölyräjähdysvaaraa ei arvioitu lihaluujauhon käsittelystä aiheutuvan, sillä tuotannossa muodostuva pöly on rasvaista ja takertuu suhteellisen helposti laitteisiin, järjestelmiin ja suodattimiin.

Eläinperäisiin sivutuotteisiin liittyä patogeenien leviämiskäsi, mikäli tuotteita ei käsitellä asianmukaisesti. Steriloinnilla tai hygienisoinnilla, omavalvonnalla ja laaduntarkkailulla varmistetaan, että sivutuotteista ei pääse leviämään ympäristöön taudinaiheuttajia. Toiminnan omavalvontasuunnitelma päivitetään ja hyväksytetään Eviralla ennen toiminnan aloittamista. Omavalvontasuunnitelmassa on kuvattu myös toimiminen häiriötilanteissa.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

5.1 Ympäristölupa

Ecolan Oy Nokian tuotantolaitoksella on Nokian kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnan 18.5.2016 myöntämä ympäristölupa tuhkan vastaanottoon, käsittelyyn ja varastointiin (pääotsnumero 4/2016). Mikäli YVA-menettelyssä oleva laajennushanke toteutetaan, tulee ympäristölupa tarkistaa YSL 29.1 §:n nojalla luvanvaraisen toiminnan olennaisen muuttamisen vuoksi. Toiminnan ympäristölupaa koskevat säädökset sisältyvät ympäristönsuojelulakiin (527/2014, YSL) ja sen nojalla ympäristönsuojelusta annettuun valtioneuvoston asetukseen (713/2014, YSA).

Ympäristölupahakemus voimassa olevan ympäristöluvan tarkistamiseksi tullaan toimittamaan käsiteltäväksi Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastoon helmikuussa 2017. Ympäristölupapäätös voidaan tehdä vasta sitten, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, eli kun YVA-menettely on päättynyt. YSL 49 §:n mukaan ympäristölupa tulee myöntää, mikäli toiminnasta ei aiheudu lupamääräykset ja toiminnan sijoittaminen huomioon ottaen yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa yksilöityä haittaa terveydelle, ympäristölle, maaperälle, pohjavedelle, merelle, luonnonolosuhteille tai lähialueen asukkaille.

5.2 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukainen rakennuslupa haetaan tarvittaessa Nokian kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta ennen lisärakentamisen aloittamista.

5.3 Muut luvat

Valmistettava tuhkalannoite kuuluu lannoitevalmistelain (539/2006) piiriin. Lannoitevalmistelain mukaiset asiakirjat (omavalvontasuunnitelma) päivitetään uutta tuotantoa vastaaviksi. Tuotannon laajentamisella ei ole vaikutusta tuhkaista valmistettavien lannoitevalmisteiden tyyppinimiin.

Ecolan Oy on REACH-rekisteröinyt käyttämänsä tuhkan. Rekisteröinnissä tuhkan käsittelylle on laadittu altistumisskenaariot, joiden mukaisia riskinhallintatoimenpiteitä Ecolan Oy noudattaa toiminnassaan. Altistumisskenaarioissa on huomioitu sekä ihmisten että ympäristön altistuminen.

Orgaanisten eläinperäisten sivutuotteiden käsittely vaatii laitoshyväksynnän (Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009, artikla 23). Hyväksyntä haetaan Eviralta.

Ecolan Oy:n toiminnassa käytetään lannoitevalmisteiden lisäaineina kemikaaleja, joista osa on luokiteltu terveydelle vaaralliseksi. Ecolan Oy selvittää toimintansa laajuuden ja hakee tarvittavat luvat kemikaalien varastointiin ja käsittelyyn Tukesilta.

6 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

6.1 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-lainsäädäntö edellyttää vaihtoehtojen tutkimista tarpeellisessa määrin YVA-menettelyn aikana. Lisäksi yhden tutkittavista vaihtoehtoista tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen eli niin sanottu nollavaihtoehto, ellei se ole erityisestä syystä tarpeeton. Vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa sekä seuraavissa kappaleissa. Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu on esitetty kootusti kappaleessa 8.

Taulukko 13. YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot.

	VEo	VE1	VE2
Tuhkan vastaanotto ja käsittely, t/a	20 000	130 000	130 000
Eläinperäisten sivutuotteiden vastaanotto ja käsittely, t/a	–	–	30 000
Tuotannon toiminta-aika	2-vuoro	3-vuoro	3-vuoro
Lisärakentaminen ja -toiminnot	–	– Kompaktointilinja – Varastotiloja	– Kompaktointilinja – Pelletöintilinja – Varastotiloja

Seuraavassa taulukossa on esitetty raaka-ainetuhkan jakautuminen tuotteisiin eri vaihtoehtoisissa. Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 tuhkalannoitteen osuus on reilu 20 prosenttia, ja tuhkalannoitteesta alle puolet on tuhkatyppilannoitetta (noin 10 000 tonnia).

Taulukko 14. Raaka-ainetuhkan jakautuminen tuotteisiin eri vaihtoehtoisissa

	VEo	VE1	VE2
Kevytkeiviaines	15000	100000	100000
Tuhkalannoite	5000	30000	30000
Yhteensä	20 000	130 000	130 000

6.2 Vaihtoehto o: Hanketta ei toteuteta

Nollavaihtoehdon mukaan Ecolan Oy ottaa vastaan ja käsittelee tuhkaa vuosittain yhteensä 20 000 tonnia nykyisen ympäristölupansa mukaisesti. Nollavaihtoehdon (VEo) tarkoituksena on toimia vertailuvaihtoehtona muille toteuttamismahdollisille ja kuvata tilannetta, missä toiminta jatkuu nykyisellään.

6.3 Vaihtoehto 1: Tuhkan vastaanottomäärä 130 000 t/a

Vaihtoehdon 1 (VE1) mukaisesti Ecolan Oy hyödyntää tuhkaa vuositasolla 130 000 tonnia. Kapasiteetin kasvu mahdollistetaan lisäämällä työvuoroja sekä rakentamalla uusi tuotantolinja (kompaktointilinja) ja lisäämällä varastotilaa raaka-ainetuhkalle. Tontin luoteiskulmalle rakennetaan säkkivarastoja (pressuhalleja) ja toiselle puolelle rakeistamoa rakennetaan raaka-ainekatos. Rakeistamolla on varaus kahdelle korkealle siilille myöhempää tarvetta varten. Tuotantolaitoksella on toimintaa vähintään viitenä päivänä viikossa ja kolmessa työvuorossa.

6.4 Vaihtoehto 2: Tuhkan vastaanottomäärä 130 000 t/a ja orgaanisten luomulannoitteiden tuotanto

Vaihtoehtoon 2 (VE2) mukaisesti Ecolan Oy hyödyntää tuhkaa vuositasolla 130 000 tonnia. Kapasiteetin kasvu mahdollistetaan lisäämällä työvuoroja sekä rakentamalla uusi tuotantolinja tuhkan käsittelyyn (kompaktointilinja) ja uusi tuotantolinja eläinperäisten sivutuotteiden käsittelyyn (pelletöintilinja). Pelletöintilinjaa vaatimat rakenteet sijoitetaan olemassa olevaan raaka-ainevarastoon. Eläinperäisiä sivutuotteita vastaanotettaisiin laitokselle korkeintaan 30 000 tonnia vuodessa luomulannoitteiden tuotantoon. Lisäksi rakennetaan varastotilaa. Tontin luoteiskulmalle rakennetaan säkkivarastoja (pressuhalleja) ja toiselle puolelle rakeistamo rakennetaan raaka-ainekatos. Rakeistamolla on varaus kahdelle korkealle siilille myöhempää tarvetta varten. Tuotantolaitoksella on toimintaa vähintään viitenä päivänä viikossa ja kolmessa työvuorossa.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Arvioinnin toteuttaminen

YVA-menettelyssä on tarkoituksena arvioida hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat

- maaperään, vesiin, ilmaan, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen ja
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ecolan Oy:n hankkeen arvioidut vaikutukset on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 15). Arvioinnissa huomioitiin rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa huomioitiin sekä pitkän että lyhyen aikavälin vaikutuksia alueella. Painopiste vaikutusten selvittämisessä asetettiin merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Eri sidosryhmien ja kansalaisten tärkeiksi kokeamista asioista saatiin tietoa tiedottamis- ja kuulemismenettelyissä.



Kuva 15. Hankkeen arvioitavat vaikutukset rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat olleet toimintojen

- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
- toiminnan aiheuttama muutos liikennemäärissä ja siitä aiheutuvat vaikutukset
- toiminnan aiheuttama melu ja sen vaikutukset
- toiminnan päästöt ilmaan ja sen vaikutukset

- toiminnan aiheuttamat vaikutukset pintavesiin
- vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan
- riskit ja mahdolliset häiriötilanteet ja niistä aiheutuvat vaikutukset ympäristöön
- yhteisvaikutukset alueen muiden hankkeiden, erityisesti Bioratkaisu YVA:n kanssa

Arvioinnissa otettiin huomioon hankkeen kaikki toiminnot ja niistä aiheutuvat muutostekijät ympäristöön. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Hankkeen keskeiset vaiheet ovat 1) tuotannon laajentamisen vaikutukset rakentamisaikana, 2) laajennetun toiminnan aikaiset vaikutukset sekä 3) toiminnan lopettamisen vaikutukset. Arvioinnissa keskityttiin toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen. Hankkeeseen sisältyvän rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia on tarkasteltu omana kokonaisuutenaan, samoin kuin toiminnan lopettamisen vaikutuksia. Myös yhteisvaikutuksia ympäristöön alueen muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu ja arvioitu. Erityisesti yhteisvaikutuksissa on huomioitu Bioratkaisu YVA eli Pirkanmaan Jätehuollon biokaasulaitoshanke ja Nokian Veden jätevedenpuhdistamohanke, jotka sijoittuvat Ecolanin tuotantoalueen pohjoispuolelle Koukkujärventien varteen. Hankkeista on tarkempi kuvaus kappaleessa 7.13.

Normaalitoiminnan sekä häiriötilanteiden aikaiset arvioitavat vaikutukset on esitetty kukin omana osiona luvuissa 7.3 – 7.16. Arvioinnissa käytetty aineisto ja menetelmät on esitelty tarkemmin kunkin arvioitavan osion yhteydessä. Riskeihin ja häiriötilanteisiin liittyvästä arvioinnista on tehty myös yhteenvedo (luku 7.16). Arvioinneissa huomioitiin oleellimmat epävarmuustekijät, jotka on tuotu esille kunkin osion yhteydessä. Arviointiin osallistuneet asiantuntijat on esitelty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 15. Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuneet asiantuntijat

Asiantuntija	Nimeke ja yritys	Vastuualueet YVA:ssa
MMT Mikko Räisänen	Kehityspäällikkö, Ecolan Oy	Hankevastaava, prosessiasiantuntija
FM Marjo Pusenius	Vanhempi asiantuntija, ympäristö- ja kemikaaliturvallisuus, Linnunmaa Oy	YVA projektivastaava, vaikutusarvioinnit (vesistöt, kasvillisuus, eläimistö ja ekologia, ilmanlaatu, terveys)
DI Reetta Hurmekoski	Ympäristöasiantuntija, Linnunmaa Oy	Vaikutusarvioinnit, asiakirjojen koostaminen (ilmanlaatu, ilmasto, melu, maankäyttö ja maisema, liikenne)
HTM Milka Parviainen	Ympäristölakiasiantuntija, Linnunmaa Oy	Sosiaalisten ja ekonomisten vaikutusten arviointi
HTM Eija Miettinen	Ympäristölakiasiantuntija, Linnunmaa Oy	Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi
MMM Jukka Kivelä	Tutkija, Ekosovellus Tmi, Helsingin yliopisto	Asiantuntijalausunnon antaja eläinperäisten sivutuotteiden hajusta
TkL, FM Tarja Tamminen, FM Ari Tamminen	Enwin Oy	Pöly- ja hajumallinnuksen toteuttaminen, arvio päästöjen vaikutuksista
DI Carlo di Napoli	Johtava asiantuntija, Pöyry Finland Oy	Melumallinnukset

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristöra-
situksen suhteen. Ympäristön sietokyvystä on saatu tietoa hyödyntämällä tutkimustietoa ja annettuja oh-
jearvoja. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE)
koordinoimassa IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-menetelmää ja sitä tukevaa työkalua. Työkalu on
saatavissa Jyväskylän yliopiston verkkosivuilta osoitteesta <http://imperia.jyu.fi/>.

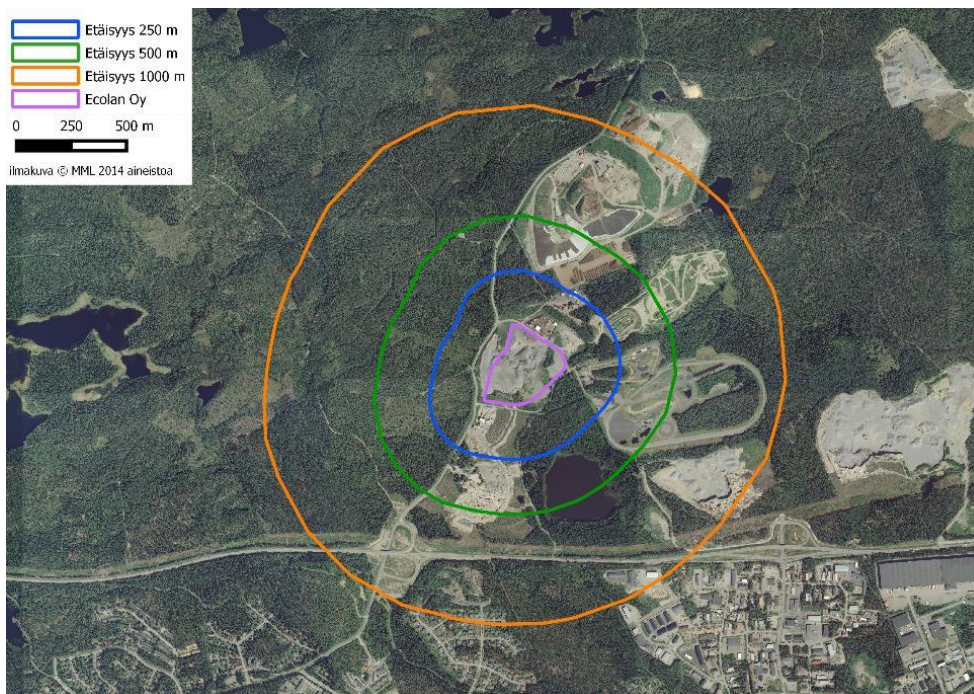
Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole tunnistettu kulttuuriperinnöltään merkittäviä kohteita. Lähim-
mät maakunnallisesti merkittävät kohteet sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä ja lähimmät valta-
kunnallisesti merkittävät kohteet yli kolmen kilometrin päässä hankealueelta. Kulttuuriperintökohteita ei
nähty tarpeelliseksi huomioida YVA-arvioinneissa, sillä hankkeesta ei ole odotettavissa niihin kohdistuvia

vaikutuksia tai vaikutukset jäävät merkityksettömän pieniksi, kun huomioidaan liikenne ja teollisuus Nokian kaupungin keskustassa.

7.2 Arvioinnin aluerajaus

Seuraavassa kuvassa (kuva 16) on esitetty etäisyyksiä Ecolanin tontilta. Tarkempi vaikutusalueen rajaus tehdään arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien sekä ympäristön ominaisuuksien perusteella. Pääosin arvioinnissa tarkasteltava alue on Ecolanin tontilta noin yhden kilometrin säteellä eli Kyynijärven teollisuusalueella sekä Koukkujärventien länsipuolella sijaitsevalla alueella. Tästä poiketen aluerajauksessa huomioidaan seuraavat toiminnot:

- Toimintaan liittyvän liikenteen (rakentaminen, raaka-aineet, valmiit tuotteet) vaikutuksia arvioidaan valtatielle 11 asti, jolla toiminnan aiheuttaman liikenteen vaikutus peittyy muuhun liikenteeseen.
- Vaikutukset vesistöön arvioidaan Kyynijärvi-Kyynioja alueella.
- Vaikutukset luontoon ja kasvillisuuteen (melu, hulevedet, ilmapäästöjen leviäminen) arvioidaan Kaakkurijärvien Natura 2000 -alueelle ja hajuheinän tunnetuille esiintymisalueille asti.
- Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön liittyen arvioidaan tuhkan ja lihaluujauhon hankinta- ja käyttöalueella.
- Vaikutukset ilmastoon arvioidaan alueellisella ja valtakunnallisella tasolla.
- Sosioekonomisten vaikutusten tarkastelualueen muodostavat lähiympäristön asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä Nokian kaupunki ja lähikunnat.



Kuva 16. Etäisyyksiä Ecolanin tontilta. Pääosin arvioinnissa tarkasteltava alue on hankealueelta noin 1 km säteellä. Arvioitavan alueen tarkempi rajaus tehdään arvioitavasta vaikutuksesta/kohteesta riippuen.

7.3 Ilmanlaatu

7.3.1 Arvioinnin toteuttaminen

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskityttiin mahdollisiin tuhkan aiheuttamaan pölypäästöihin, eläinperäisten sivutuotteiden pöly- ja hajupäästöihin sekä kuljetusten päästöihin. Arviointien toteuttaminen on kuvattu kunkin vaikutuksen osalta seuraavissa osioissa.

Välillisesti ilmanlaatuun vaikuttavat myös tuotantolaitoksen käyttämän energian tuotannossa syntyvät päästöt, mutta ne rajattiin arvioinnista pois. Energian käytöstä johtuvia energiantuotannon CO₂-päästöjä on tarkasteltu osiossa vaikutukset ilmastoon (kpl 7.9).

Tuotannon päästöjen laatua ja määrää verrattiin olemassa oleviin, kansallisiin raja- ja kynnysarvoihin sekä arvioitiin vaikutukset terveyteen, kasvillisuuteen, Natura 2000 -alueelle ja läheisen vesistön laatuun (esitetty muissa osioissa).

7.3.1.1 Tuotannon pölyvaikutukset

Tuhkan rakeistuksen ja orgaanisen luomulannoitteen tuotannon aiheuttamien pölypäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun tarkisteltiin leviämismallinnuksen avulla. Mallinnuksen toteutti Enwin Oy (2017a). Selvityksessä laskettiin Ecolan Oy:n Kynijärven tuhkarakeistamon tuotannon hiukkaspäästöt (hengitettävät hiukkaset PM₁₀, < 10 µm hiukkaskoko ja pienhiukkaset PM_{2.5}, < 2,5 µm hiukkaskoko) sekä mallinnettiin niiden leviäminen. Hiukkaspäästöt arvioitiin maksimituotantotilanteessa (VE2), jolloin tuotanto laitoksella on kevytkiviainesta 100 000 tonnia, tuhkalannoitetta 30 000 tonnia ja luomulannoitetta 30 000 tonnia vuodessa. Häiriötilanteita ei laskennassa ole huomioitu vaan päästöt on laskettu laitoksen normaalitoiminnassa. Hiukkasten ympäristö- ja terveysvaikutuksia arvioitiin vertaamalla mallinnettuja pitoisuuksia ilmanlaadun terveysperusteisiin hiukkasten ohje- ja raja-arvopitoisuuksiin. Tuloksia verrattiin myös työpaikan haitalliseksi tunnettuihin pitoisuuksiin erilaisille hiukkasille ja pölyille (HTP-arvot).

Työssä arvioitiin laskennallisesti tuotantoalueen liikenteen ja materiaali siirtojen hiukkaspäästöt sekä rakeistetun tuhkan aumavarastoinnin tuulieroosiopäästöt. Lentotuhkasiilojen täytönaikaiset poistokaasutiedot perustuvat mittauksiin Viitasaaren laitoksella. Lisäksi mukana on luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon suodatinlaitteiston hiukkaspäästöt. Hiukkasten ympäristö- ja terveysvaikutuksia arvioidaan vertaamalla mallinnettuja pitoisuuksia ilmanlaadun terveysperusteisiin hiukkasten ohje- ja raja-arvoihin.

Mallinnuksessa laitoksen hajapölypäästölähteinä huomioitiin:

- tuhkatuotteiden ja seulonta-alitteiden siirtojen aiheuttamat hiukkaspäästöt piha-alueella
- työkoneliikenteen hiukkaspäästöt ja ajoneuvojen nostattama pöly piha-alueella
- laitosalueen tulevan ja lähtevän liikenteen hiukkaspäästöt (raaka-aine- ja tuotekuljetukset)
- rakeistetun tuhkan aumavarastoinnin tuulieroosiopäästöt voimakkaalla tuulella

Muita päästölähteitä olivat:

- tuhkasiilojen täytönaikaiset hiukkaspäästöt
- luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon suodatinlaitoksen hiukkaspäästöt

Hajapölyn vuosipäästöjen muodostuminen riippuu mm. materiaalien vuosittaisesta kokonaismäärästä sekä varastointi- ja siirtokierrosta tehtaalla. Lisäksi pölynmuodostukseen vaikuttaa materiaalin kosteus ja hienoainespitoisuus. Sääolosuhteet, kuten tuulusuus, sadepäivät ja lumipeite vaikuttavat osaltaan hajapölyjen määrään. Hajapölylaskenta perustuu eri hiukkaskokoluokkien päästökertoimiin materiaali siirtojen,

tuulieroosion ja tehtaan liikenteen osalta. Aineistona mallinnuksessa olivat maastotiedot sekä alueellinen sääaineisto.

Tuotantoalueen pyöräkuormaajaliikenne jaettiin alueen liikennereiteille kuukausittaisen tuotantovaihtelun ja työtuntien suhteessa. Pyöräkuormaajaliikenne kulkee pääosin asfaltoidulla piha-alueella. Alueella työskentelee kaksi pyöräkuormaajaa päivittäin. Tuulieroosiota tapahtuu varastointikasojen pinnalta, kun tuulen nopeus on riittävän suuri. Tuulieroosion arvioitiin kasvavan, kun tuulen nopeus ylittää 5 m/s. Tuulieroosion voimakkuuteen vaikuttaa monia eri tekijöitä. Tulevan ja lähtevän liikenteen hiukkaspäästöt tontilla laskettiin VTT Lipaston raskaan liikenteen päästökertoimia käyttäen.

Lentotuhka tuodaan laitokselle säiliöautoilla ja joita mahtuu pihalle maksimissaan kaksi kerrallaan. Siilojen täytön aikana siilojen yläosasta poistuu ilmaa hiukkassuodattimien läpi. Suodattimien jälkeen poistoilman hiukkaspitoisuus on maksimissaan 10 mg/Nm³. Hiukkaspäästö kuitusuodattimien jälkeen arvioitiin kokonaisuudessaan < 10 µm:n kokoluokkaan (PM₁₀), josta arvioitiin enintään 50 % olevan PM_{2.5} hiukkaskokoa. Auton tyhjennys siiloon kestää kerrallaan 45 minuutista tuntiin. Mallissa hyödynnettiin Viita-saaren laitoksen päästömittauksissa saatuja täytönaikaisen poistokaasun nopeutta ja tilavuusvirtausta.

Luomulannoitetehtaalle tulee pääraaka-aineet suljetuissa konteissa (15 tn/kontti), joita on tontilla maksimissaan 9 konttia kerrallaan varastossa. Valmis rakeistettu luomulannoite toimitetaan tehtaan sisätiloista säkkitarvarana kuljetukseen. Näin ollen luomulannoitetta ei siirrellä luomulannoitetehtaan ulkopuolelle tuotannon aikana. Pölypäästö muodostuu luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon suodatinlaitoksesta. Poistoilma suodatetaan pussisuotimilla ja poistuvan ilman hiukkaspitoisuus on korkeintaan 10 mg/Nm³. Suodatinlaitoksen pölypäästö arvioitiin kokonaisuudessaan PM₁₀-hiukkaskokoluokkaan ja siitä n. 20 % arvioitiin olevan PM_{2.5} hiukkaskokoa.

Päästöjen leviämisen mallinnus tehtiin epäpuhtauspäästöjen leviämistä kuvaavalla matemaattis-fysikaalisella AERMOD-mallilla. Hajapölylaskenta perustuu eri hiukkaskokoluokkien päästökertoimiin materiaali-siirtojen, tuulieroosion ja tehtaan liikenteen osalta. Päästökertoimet perustuvat kansainvälisiin julkaisuihin.

Epävarmuustekijät

Hiukkasmallinnuksen epävarmuus riippuu lähtötietojen tarkkuudesta. Epävarmuustekijöitä ovat muun muassa tuotannon vaihtelut ja erilaiset tuotantotoimenpiteet laitosalueella. Epävarmuuteen vaikuttavat myös tuotteiden siirtokuljetusten määrä, hajapölyjen määrävaihtelut sekä sääolosuhteet vuoden aikana.

Vuosipäästöt lähteittäin

Leviämismallia varten selvitettiin hajapölypäästöjen laskennalliset vuosipäästöt päästölähteittäin. Laitoksen vuosittaiset hengitettävien hiukkasten päästöt ovat noin 2,3 t/a ja pienhiukkaspäästöt 0,5 t/a. Tuotantotoiminnan hiukkaspäästöt vuosittain on esitetty seuraavassa taulukossa. Merkittävimmäksi hengitettävien hiukkasten päästölähteeksi oletettiin kauhakuormaajaliikenteen aiheuttamat päästöt päällystämättömällä aumavarastoalueella (955 kg/a) ja merkittävimmäksi pienhiukkasten päästölähteeksi oletettiin tuulieroosion aiheuttama pöly aumavarastosta (181 kg/a).

Taulukko 16. Tuhkarakeistamon ja luomulannoitetehtaan PM₁₀ ja PM_{2,5} hiukkaspäästöt vuodessa päästökohteittain. (Enwin Oy 2017a)

	PM ₁₀ kg/a	PM _{2,5} kg/a
Tuhkatuotteiden materiaalisiirot	12	2
Kauhakuormaajaliikenne		
asfaltoidut tiet	187	45
aumavarastoalue	955	96
Tuleva ja lähtevä liikenne pihalla	2	1
Tuulieroosio varastokasoista	453	181
Siilojen täytönaikaiset päästöt	29	15
Luomulannoitetehtaan suodatinlaitteiston päästöt	642	128
Yhteensä (kg/a)	2280	467
Tonnia/vuosi	2.3	0.5

Vertailu Viitasaaren tuotantolaitoksen leviämismallinnukseen ja mittauksiin

Viitasaaren laitokselle 2011 tehdyn leviämismallin kanssa Nokian leviämismallinnus ei ole vertailukelpoinen, sillä toisin kuin Nokialla, Viitasaarella mallinnus suoritettiin kokonaishiukkaspitoisuuksille ja päästölähteenä mallissa huomioitiin ainoastaan tuhkasilojen poistokaasujen kanavat. Mallin tuloksia voidaan yleisellä tasolla kuitenkin verrata Viitasaaren mittaustuloksiin.

Häiriötilanteet

Arvioinnissa huomioitiin pölyämiseen liittyvät riskit sekä häiriötilanteet. Tarkastelussa on huomioitu erityisesti varastointi pihalla, kuljettimet, murskain, tuhkasilojen suodattimet, kuljetukset ja piha-alueella liikennöinti. Luvussa 9 on käsitelty pölypäästöjä aiheuttaviin häiriöihin varautumista ja häiriöiden ennaltaehkäisyä.

7.3.1.2 Luomulannoitetuotannon hajuvaikutukset

Orgaanisen luomulannoitetoiminnan hajupäästöihin liittyen toteutettiin selvitys, jossa selvitettiin mahdollisten hajupäästöjen lähteet, niiden asemointi laitosalueella sekä arvioitiin häiriöpäästötilanteet ja riskit poikkeustilanteiden syntymiselle sekä niiden estäminen. Selvityksen toteutti Enwin Oy (2017b). Tehtaan hajupäästöjen oletetaan olevan alhaiset tehtaan normaalityöskäytön aikana johtuen hygienisoiduista ja kuivatuista raaka-aineista. Häiriötilanteeksi voidaan katsoa tilanne, jossa raaka-aine pääsee kostumaan ja lämpenemään, jolloin siitä voi muodostua hajua.

Koska laitoksen hajupäästöistä ei ole olemassa ennen laitoksen valmistumista luotettavaa mittaustietoa hajuyksikköinä (OU=odor unit=HY=hajuyksikkö), arvioitiin selvityksessä erilaisten päästöskenaarioiden avulla hajun leviämiskeinien ja niistä aiheutuvan mahdollisen viihtyvyyshaitan suuruutta asuinalueilla ja virkistysalueella. Työssä selvitettiin korkeimmat hajun tuntipitoisuudet ympäristössä erilaisilla hajupäästöillä sekä lasketaan hajutuntien määrä prosentteina vuoden tunneista eri päästöskenaarioissa. Selvityksessä esitettiin myös mahdollisen hajun vähentämiseen ja torjuntaan liittyviä toimia tehtaalla.

Selvityksen lähtötiedot

Selvityksessä huomioitiin luvussa 4.5 (Orgaanisten lannoitteiden valmistus ja varastointi) kuvatut asiat suunnitellusta tuotannosta. Pääraaka-aineena on lihaluujauho ja muita eläinperäisiä raaka-aineita laitoksella ovat veri- ja höyhenjauhe sekä kuivattu kananlanta. Luomulannoite valmistetaan (sekoitus, pelletointi) ja varastoidaan sisätiloissa ja mahdollinen hajupäästö luomulannoitetehtaalta tulee pääosin tehtaan ilmanvaihdon suodatinlaitteiston kautta.

Tuotannon alkuvaiheessa Nokialla on lihaluujauhokontteja kerrallaan korkeintaan yhdeksän kappaletta eli 135 tonnia lihaluujauhoa (n. 15 t/kontti). Suunnitelmana on, että kontteja on yhteensä käytössä 12, ja

ne kiertävät koko ajan Honkajoen ja Ecolanin välillä. Tuotanto on tasaista ympäri vuoden kahdessa vuorossa. Luomulannoitteiden tuotantoa on maksimissaan noin 100 tonnia/vrk. Lihaluujauhon suljetut raaka-ainekontit säilytetään asfaltoidulla pihalla tai sisätiloissa. Muiden raaka-aineiden ja valmiin rakeistetun luomulannoitteen varastointitilat ovat sisätiloissa tai erillisessä varastotilassa.

Lihaluujauhokontit tyhjenetään sisätiloissa tuotantoon. Raaka-aineita ei esikäsitellä, vaan ne käytetään suoraan prosessiin. Tuotantoon siirretään kontillinen kerrallaan, joka tyhjenetään pyöräkuormaajalla anostelijoihin prosessointia varten. Varastosta muut raaka-aineet syötetään mm. suursäkkiannostelijoilla suoraan prosessiin. Prosessissa raaka-aineiden annostelujen jälkeen raaka-aineet sekoitetaan ja syötetään pellettikoneeseen. Sekoitus- ja pelletöintiyksiköissä on pölynpoistomuri, jonka avulla imetään prosessissa muodostuva karkeampi pöly sykloneille. Koko tuotantotila on alipaineinen ja sen poistoilma suodatetaan ennen ulkoilmaan johtamista. Talteen otettu pöly johdetaan takaisin lannoitevalmistuksen raaka-aineksi.

Luomulannoitetehtaalta on kartoitettu mahdolliset hajulähteet, joita ovat

- luomulannoitetehtaan ilmanvaihto
- lihaluujauhokontit pihäsäilytyksessä, jos raaka-aineen kosteus ja lämpötila pääsevät nousemaan
- valmiit säkitetyt luomulannoitesäkit, jos säilytysolosuhteissa tuote pääsisi kostumaan/lämpenemään

Koko rakennuksen poistoilma poistuu hiukkasuotimen (kuitu-/pussisuodin) läpi ulkoilmaan. Poistoilma on potentiaalisin hajulähde tehtaalla. Konttien säilytyksestä ei normaalitilanteessa muodostu hajupäästöjä. Konttien sisällön kostuminen ja lämpeneminen tai valmiiden luomulannoitesäkkien kostuminen olisi normaalista varastointitilanteesta poikkeavia häiriötilanteita, joista voisi muodostua hajuja. Myös sisätiloissa tapahtuva raaka-aineiden epätavallinen kostuminen voisi aiheuttaa suuremman hajupäästön ilmanvaihtoilmaan.

Poistoilman hajupäästön vaikutuksia on selvityksessä mallinnettu kolmessa eri skenaariossa: Ilmanvaihtoilman hajupäästön pitoisuuksissa

- 100 OU/m³,
- 250 OU/m³ ja
- 500 OU/m³ (=arvioitu häiriöpäästötilanne).

Päästöpitoisuus arvoihin päädyttiin ulkomaisen lihaluujauhoa käsittelevän tehtaan huonetilan hajumitauksista, jossa pitoisuudet huonetilassa olivat olleet 100–500 OU/m³ välillä. Tehtaan ilmanvaihto tapahtuu suodatinyksikön kautta ulkoilmaan ja päästö vapautuu tehtaan eteläseinältä suodatinyksiköstä horisontaalisesti noin 6 metrin korkeudesta neljän ilmanvaihtoaukon kautta.

Seuraavassa taulukossa on hajupäästön laskennallinen määrä hajuyksikköinä (OU=HY) eri skenaarioissa. On huomioitava, että hajuskenaariot ovat hajupäästöarvioita, joiden leviämisen mallintamisen avulla arvioidaan ylipäättään hajujen mahdollisia leviämisreittejä tehtaan potentiaalisesta hajupäästökohdeesta.

Taulukko 17. Luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon (max 11 000 m³/h) hajupäästöskenaariot. (Enwin Oy 2017 b)

	Hajupäästön pitoisuus OU/m ³	Hajupäästö OU/s	Hajupäästö Milj. OU/h
Skenaario 1	100	300	1,1
Skenaario 2	250	760	2,8
Skenaario 3: häiriötilanne	500	1530	5,5

Eri päästöskenaarioiden hajupäästöillä on mallinnettu hajun korkein tuntipitoisuus ympäristössä kolmen vuoden tuntisään olosuhteissa ja lisäksi laskettu hajutunnit ympäristössä vuoden aikana, prosentteina vuoden tunneista (hajufrekvenssit). Näin on saatu vertailuarvoja mahdollisen hajun leviämisen ja viihtyvyyshaitan suuruuden arviointiin tehtaan ympäristössä.

Korkein hajutuntipitoisuus osoittaa miten laajalle alueelle hajujen on mahdollista levitä eri tuulen suunnissa, jos hajupäästö olisi esitetyn päästöskenaarion mukainen. Haju ei kuitenkaan leviä joka suuntaan samanaikaisesti vaan nimenomaan vallitsevan tuulen suuntaa kyseisissä sääolosuhteissa. Mallinnettu hajun aluejakauma näyttää siten hajupitoisuuden eri tuulen suunnissa ns. pahimman tapauksen sääolosuhteissa.

Hajun esiintyvyyden mallinnuksessa (hajufrekvenssit eli hajutunnit) on saatu arvio siitä, miten usein hajua esiintyisi tehtaan ympäristössä, ja miten voimakasta se olisi. Hajun esiintyvyyden mallinnuksessa hajupäästön vaikutuksissa näkyy erilaisten sääolosuhteiden vaihtelu. Samakaan hajupäästö ei aiheuta joka päivä samanlaista pitoisuutta ulkoilmassa johtuen päästön laimenemis- ja sekoittumisolosuhteista, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä ilman lämpötilasta.

Mallinnuksen toteutus

Hajupäästöjen leviämisen mallinnus on tehty epäpuhtauspäästöjen leviämistä kuvaavalla US EPA:n matemaattis-fysikaalisella AERMOD-mallilla. Mallissa on otettu huomioon myös päästölähteiden lähellä olevat korkeimmat rakennukset, jotka saattavat vaikuttaa päästöjen leviämiseen. Lisäksi malli huomioi maaston muodon todellisten maastokoordinaattien mukaisesti. Mallissa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastodata-aineistoja. Sääaineistona käytettiin mm. alueellisia, toteutuneita tuulitietoja.

Haju viihtyvyyshaitana ja hajuhaitan arviointi Suomessa

Hajuhaitta voi olla ihmisten elämänlaatuun merkittävästi vaikuttava asia. Hajuhaitta on kuitenkin ennen kaikkea viihtyvyyshaitta, koska yleensä hajukomponenttien pitoisuudet ovat hyvin pieniä eikä hajusta aiheudu varsinaista terveyshaittaa.

Hajupäästöt voidaan määrittää olfaktometrisesti silloin, kun prosesseista muodostuu hajuja, joiden sisältämiä komponentteja ja niiden pitoisuuksia ei pystytä yksiselitteisesti määrittämään mittaamalla analyytisin menetelmin. Menetelmässä otetaan hajukaasusta näyte, jota laimennetaan niin pitkään, että hajupanelisteista 50 % ei enää tunne hajua. Näin saadaan kyseisen hajun hajukynnys eli 1 OU_E/m³ (OU=odor unit=HY=hajuyksikkö), mikä tarkoittaa, että 50 % hajupaneelin osallistujista havaitsee näytteessä hajua ja toinen puoli (50 %) ei vielä havaitse hajua. Haju ei tällöin vielä ole välttämättä tunnistettavissa tiettyyn lähteeseen liittyväksi ominaishajuksi.

Olfaktometrisesti määritetyissä hajunäytteissä hajuyksiköiden lukumäärä päästössä osoittaa, kuinka monta kertaa hajunäytettä on jouduttu laimentamaan ennen kuin on päästy kyseiseen hajun hajukynnyspitoisuuteen. Hajuyksiköiden lukumäärä osoittaa siis hajun voimakkuutta suhteessa hajukynnykseen. Olfaktometrinen määrittäminen ei ota kantaa hajun laatuun, sen miellyttävyys-/epämiellyttävyysasteeseen.

Hajuhaitan kokemiseen vaikuttavat hajun laatu, intensiteetti, hajun esiintymisen ajankohta ja kesto sekä esim. yleinen sensitiivisyys ja mm. se ovatko asukkaat työn puolesta tekemisissä hajujen kanssa vai eivät. Eurooppalaisen tutkimuksen mukaan hajun ns. yleinen valitustaso on 5 OU_E/m³ eli viisi kertaa teoreettinen minimi (1 OU_E), joka saadaan olfaktometrisessä määrittäyksessä. Haju on pitoisuudessa 1 OU_E/m³ juuri aistittavissa, pitoisuudessa >3 OU_E/m³ selvästi tunnistettavissa ja pitoisuudessa > 5 OU_E/m³ useimmat ihmiset pitävät hajua melko voimakkaana.

Suomessa kansallisissa ilmanlaadun ohjearvoissa (VNp 480/1996) on annettu ohjearvo pelkistyneiden rikkidisteiden (TRS-yhdisteet, kuten rikkivety, merkapaanit) vuorokausipitoisuudelle ulkoilmassa (10

$\mu\text{g}/\text{m}^3$). TRS-yhdisteet ovat tyypillisiä mm. selluteollisuuden hajupäästöjä. Muille hajukomponenteille tai yleisesti olfaktometrisesti määritetyille hajuille ei Suomessa ole annettu ohjearvoja.

7.3.1.3 Tieliikenne

Tuotantotoimintaan liittyvän tieliikenteen aiheuttamia ilmapäästöjä arvioitiin VTT:ssä toteutetun Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmän (LIPASTO) avulla. LIPASTO-kokonaisuus koostuu eri liikennemuotojen laskentamallien kuvauksista ja niiden tuloksista sekä yksikköpäästöosiosta.

LIISA 2015 -niminen LIPASTO-järjestelmän laskentamalli on Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen päästölaskentamalli, jolla tuotetaan Suomen viralliset vuosittaiset päästömäärät EU:lle, YK:lle ja Suomen tilastoihin. LIISA-malli tuottaa muun muassa hiilimonoksidin (CO), hiilivetyjen (HC), typen oksidien (NO_x), hiukkasten (PM) ja hiilidioksidin (CO_2) päästömäärät ja laskentatuloksena saadaan myös esimerkiksi polttoaineenkulutus. Mallin laskenta perustuu kahteen pääelementtiin: autokohtaisiin vuosisuoriteisiin (km/a) ja suoritekohtaisiin päästökertoimiin (g/km , kWh/km). Päästökertoimet mallissa perustuvat autojen päästöstandardin mukaiseen jaotteluun (Euroluokat) ja auton iän niihin tuomiin lisiin. Mallissa huomioidaan myös autojen kylmäkäyttö. LIISA-malli on tarkoitettu valtakunnan tason laskentaan. Sillä tuotetaan myös kuntakohtaiset päästöt, koska Liikennevirastolta saatavat suorit tiedot ovat kunta-kohtaisia.

LIPASTO-järjestelmän yksikköpäästöosiosta on koottu tietokanta, jossa on saatavilla liikennevälineiden päästömääriä kuljetettua massa- tai henkilöyksikköä ja pituusyksikköä kohden ($\text{g}/\text{tonnikilometri}$ tai $\text{g}/\text{henkilökilometri}$). Tavaraliikenteen päästötasot ovat saatavilla tietokannassa kuljetusvälinekohtaisesti euroluokittain (EURO 1 – EURO 6) sekä vuoden 2011 keskiarvona.

Ecolan Oy:n toimintaan liittyvän raskaan liikenteen aiheuttamat epäpuhtaudet (NO_x , CO , SO_2 , HC , hiukkaset, CH_4 , N_2O) vuodessa arvioitiin LIPASTO-järjestelmän yksikköpäästöosion avulla. Tarkastelu suoritetaan suuntaa antavana tarkasteluna, jossa lähtötietoina olivat:

- väylätyypit
- kuljetusetäisyydet
- tyypillinen kuljetusväline
- tavaramäärä (tyhjä/täysi kuorma)
- kuljetuskerrat vuodessa

Väylätyypinä laskennassa käytettiin pääosin maantietä. Katuosuudeksi, jonka kohdalla ajoneuvon päästökerroin on suurempi kuin maantiellä, oletettiin jokaisella osuudella 5 km. Kuljetusetäisyytenä käytettiin arvioituja raaka-aineen ja valmiiden tuotteiden keskimääräisiä kuljetusmatkoja, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 18. Päästölaskennassa käytetyt, arvioidut kuljetusmatkat raaka-aineille ja lopputuotteille.

	Keskimääräinen ajomatka, raaka-aine, km	Keskimääräinen ajomatka, lopputuote, km
Maarakennusrae	200	50
Tuhkalannoite	200	250
Luomulannoite	105	250

Laskennassa oletettiin, että kaikki kuljetukset suoritetaan täysperävaunullisilla rekoilla, joiden kapasiteetti on 40 tonnia. Raaka-ainekuljetusten oletettiin saapuvan laitokselle täytenä ja lähtevän tyhjänä ja tuotekuljetusten puolestaan oletettiin saapuvan laitokselle tyhjinä ja lähtevän täytenä. Laskennassa kuljetuksille

käytettiin eri päästöyhdisteiden keskimääräisiä päästökertoimia ajoneuvokilometriä kohden eli vuoden 2011 keskiarvoa, joka on LIPASTO-järjestelmässä ainoa saatavissa oleva keskiarvo päästökertoimille. Kuljetuskertojen määrät vuodessa oletettiin tuotannon arvioitujen materiaalivirtojen perusteella, kun kaikki materiaalit kuljetetaan 40 tonnin kuormissa (taulukko alla). Laskenta suoritettiin suuntaa antavana tarkasteluna kaikille kolmelle vaihtoehdolle. Laskennassa ei huomioitu kemikaaleista tehtaalte suuntautuvia kuljetuksia niiden suhteellisen vähäisen määrän vuoksi. Laitosalueella liikkuvan pyöräkuormaajan ja henkilöautoliikenteen päästöt ovat vähäisiä eikä niitä ole huomioitu.

Taulukko 19. Saapuvien ja lähtevien kuormien yhteismäärä vuodessa maksimituotannolla eri vaihtoehdoissa, kun kuormakoko on 40 tonnia. Raaka-aineille ja lähteville tuotteille on eri kuljetuskalustot.

Kuormien määrä vuodessa	
VEo	1000
VE1	6500
VE2	8000

Epävarmuustekijät

Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin muun muassa materiaalivirtojen ja VTT:n LIPASTO-järjestelmän avulla. LIPASTO-järjestelmässä epävarmuutta tuloksiin tuo esimerkiksi se, että laskennassa tehtiin useita oletuksia ja yksinkertaistuksia, millä on vaikutusta tulosten luotettavuuteen.

7.3.2 Nykytila

7.3.2.1 Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Yhdyskuntailman epäpuhtauksille on annettu Suomessa terveys- ja kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi kansalliset ohje- ja raja-arvot sekä EU:n direktiiveihin perustuvat raja- ja kynnysarvot. Ohjeistus perustuu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista tehtyyn valtioneuvoston päätökseen (480/1996) ja ilmanlaadusta annettuun valtioneuvoston asetukseen (79/2017), joissa annetut hiukkasiin liittyvät ohje- ja raja-arvot on esitetty alla.

Taulukko 20. Valtioneuvoston päätöksen (480/1996) mukaiset ilman epäpuhtauksien pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot alueilla, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä ja joissa ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille.

Aine	Ohje-arvo (20 °C, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely
Hiukkaset (kokonaisleijuma)	120 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosentti-piste
	50 µg/m ³	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

Taulukko 21. Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaisia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksien raja-arvoja ulkoilmassa terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi

Aine	Raja-arvo µg/Nm ³	Keskiarvon laskenta-aika	Sallittujen ylitusten määrä vuodessa
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	50 ¹⁾	24 tuntia	35
	40 ¹⁾	kalenterivuosi	-

Aine	Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Keskiarvon laskenta-aika	Sallittujen yli- tysten määrä vuodessa
Pienhiukkaset	25	kalenterivuosi	-

¹⁾ Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa

Pienhiukkasille ei Suomessa ole asetettu vuorokausipitoisuudelle ohje- tai raja-arvoja, ainoastaan vuosiraja-arvo. Maailman terveysjärjestön (WHO) suosituksenomainen vuorokausiohjearvo pienhiukkasille on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Altistuminen hiukkasmaisille ilmansaasteille aiheuttaa kehittyneissä maissa eniten vakavia terveyshaittoja. Pitkäaikainen altistuminen pienhiukkasille aiheuttaa runsaasti ennenaikaisia kuolemia myös Suomessa. Pienhiukkaset ovat halkaisijaltaan alle $2,5 \mu\text{m}$ ($0,0025 \text{ mm}$) ja mitä pienempi hiukkaskoko, sitä syvemmälle hengityselimiin ne tunkeutuvat. Yleisimpiä hiukkasten aiheuttamia haittoja ovat ärsytysoireet ja lievät hengityselinoireet, kuten kurkun kutina, nuha ja yskä. Hiukkaset aiheuttavat hyvin todennäköisesti haitallisia vaikutuksia sydän- ja verenkiertoelimistölle. Erityisen haitallista terveydelle on vuosia kestävä pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016)

7.3.2.2 Tieliikenteen päästöt

Liikenteestä suoraan hengityskorkeudelle purkautuvat pakokaasupäästöt ovat haitallisia ihmisten terveydelle ja erityisen haitallisia ovat pienhiukkaset. Tieliikenteen osuus ilmaan pääsevästä hiukkasista on 17 %. Tieliikenteen osuus häkäpäästöjen kokonaispäästöistä on Suomessa noin 70 %. Häkäpäästöjen terveysvaikutukset johtuvat täysin tieliikenteestä, koska liikenteen päästö tulee suoraan ihmisten hengitysilmaan. Häkä aiheuttaa hapenottokyvyn laskua ja suurina annoksina sydänoireita. Yhdyskuntailman häkä ei kuitenkaan ole merkittävä terveydellinen ongelma Suomessa. Häkä muuttuu ilmassa muutaman tunnin kuluessa hiilidioksidiksi (CO_2). Hiilivety- ja typenoksidipäästöistä noin puolet on peräisin tieliikenteestä. Typenoksideista typpidioksidi (NO_2) on haitallisin. Sen vaikutukset kohdistuvat lähinnä hengitysteihin. Osalla hiilivedyistä on suoria myrkyvaikutuksia. Useat hiilivetytyypistä tavatut orgaaniset yhdisteet kuuluvat syöpää aiheuttavien aineiden eli karsinogeenien ryhmään. (VTT LIISA 2015)

7.3.2.3 Ilmanlaatu Nokialla

Nokian kaupungin julkaiseman ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelman (2016) mukaan Nokialla ilmaa kuormittavat pääasiassa teollisuus, energiantuotanto ja liikenne. Myös kallionlouhinta ja -murskaus aiheuttavat etenkin Pohjois-Nokialla pölypäästöjä. Jätevedenpuhdistamot ja -pumppaamot sekä kaatopaikat aiheuttavat päästöjä ilmaan, myös hajupäästöjä. Muut merkittävät teollisuudesta aiheutuvat ilmapäästöt ovat liuotinpäästöt (VOC) ja hajupäästöt varsinkin Nokian keskustassa. Nokialla ilmanlaatua ei tarkkailla jatkuvasti eikä ympäristönsuojeluviranomainen pidä ilmanlaadun jatkuvaa mittausta Nokialla tarpeellisena, sillä ilmaa kuormittavien rikkidioksidin- ja typpioksidien pitoisuudet ilmassa eivät ole Nokialla ylittäneet raja-arvoja yli kahteenkymmeneen vuoteen.

Teollisuuden osalta päästöt ovat viime vuosikymmeninä vähentyneet Nokialla. Suurin osa teollisuuden päästöistä on seurausta energiantuotannosta. Nokian ilmanlaatu on parantunut huomattavasti, kun suurimmissa energiantuotantoyksiköissä on siirrytty hiilestä ja öljystä maakaasun käyttöön, ja öljy on jäänyt lähinnä varapolttolaitteeksi. Kaukolämmön sekä teollisuuden höyryntuotannossa ollaan parhaillaan siirtymässä pääosin kiinteiden polttoaineiden (pelletti, hake, turve) käyttöön maakaasun sijaan. Tämä lisää hiekan energiantuotannon päästöjä nykyisestä.

Nokian ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelman (2016) mukaan liikenne aiheuttaa merkittävän osan päästöistä ilmaan Nokialla. Kolme valtatietä, teollisuuden raskas liikenne, kasvava asukasmäärä sekä laajeneva yhdyskuntarakenne lisäävät liikenteestä aiheutuvia hiukkas- ja typenoksidipäästöjä myös tulevaisuudessa. Suurin osa ilmaan joutuvista typen oksideista johtuu nykyään liikenteestä. Hiukkaspitoisuutta ilmassa lisäävät muun muassa katupöly sekä rakentamisesta johtuva lousinta ja murskaus. Myös pientalojen oheislämmitys ja saunanlämmitys puilla lisää paikallisesti haitta-aineita ilmassa.

7.3.2.4 Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen hajupäästöselvitys

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen hajupäästöjen lähteitä ja niiden suuruutta ja vaikutuksia lähialueilla on selvitetty 2014 (Ramboll Finland Oy 2014b). Selvitykseen sisältyi mittauksia sekä päästöjen leviämismallinnus. Kenttämittausten mukaan hajupitoisuus vaihteli jätteenkäsittelyalueella ja sen pohjoispuolella suuresti. Mallinnuksen perusteella voimakkaita hajuja esiintyy lähimällä asuinalueella (Porintien eteläpuolella) 1–3 prosenttia vuoden tunneista. Havaittavia hajuja (yli yhden hajuyksikön hajuja) arvioitiin esiintyvän asuinalueella 5–10 prosenttia vuoden tunneista. Lähempänä käsittelyaluetta sijaitsevilla ulkoilu- ja teollisuusalueilla hajutunteja esiintyi usein. Selvityksen hajukarttojen mukaan esimerkiksi Ecolanin tontilla selvästi havaittavia hajuja (yli 3 hajuyksikköä/m³) esiintyy 5–20 prosenttia vuoden tunneista. Selvityksen mukaan hajujen esiintyminen painottuu hieman vallitsevan tuulen suuntaan päästölähteiden koillispuolelle. Selvitys ei täysin kuvaa nykytilannetta, sillä selvityksen aikaan jätekeskukseen otettiin vielä vastaan ja loppusijoitettiin sekalaisia jätelajikkeita. Selvityksen aikaan, kuten nytkin, alueella kompostoidaan lietettä. Jätteenkäsittelykeskuksessa ei kompostoida biojätettä.

7.3.3 Tuotantotoiminnan pölyvaikutukset

Hiukkasmallinnuksissa mallinnettiin Ecolan Oy:n tuotannon ja hajapölyselvityksen hiukkaspäästötietojen perusteella laitoksen PM₁₀- ja PM_{2,5} -hiukkaspäästöjen vaikutukset ilmanlaatuun vuorokausipitoisuutena ja vuosipitoisuutena laitoksen ympäristössä aluejakaumakuvinä. Vuosipitoisuudet kuvaavat pitkäaikaisvaikutuksia. Aluejakaumakuvinä ei ole mukana tavanomaista alueellista hiukkastaustaa. Tausta pitoisuudet on esitetty seuraavassa taulukossa. Alueellisen taustan vuorokausipitoisuudet vaihtelevat kuukausittain ja ovat korkeimmillaan keväisin. Erityisesti kaukokulkeumat vaikuttavat pienhiukkasten pitoisuuksiin.

Taulukko 22. Alueelliset taustapitoisuudet PM₁₀ (hengitettävät hiukkaset) ja PM_{2,5} (pienhiukkaset)

	PM ₁₀	PM _{2,5}
Vuosikeskiarvo	6 µg/m ³	5 µg/m ³
Korkeimmat kuukausittaiset vuorokausikeskiarvot	9 µg/m ³	7 µg/m ³

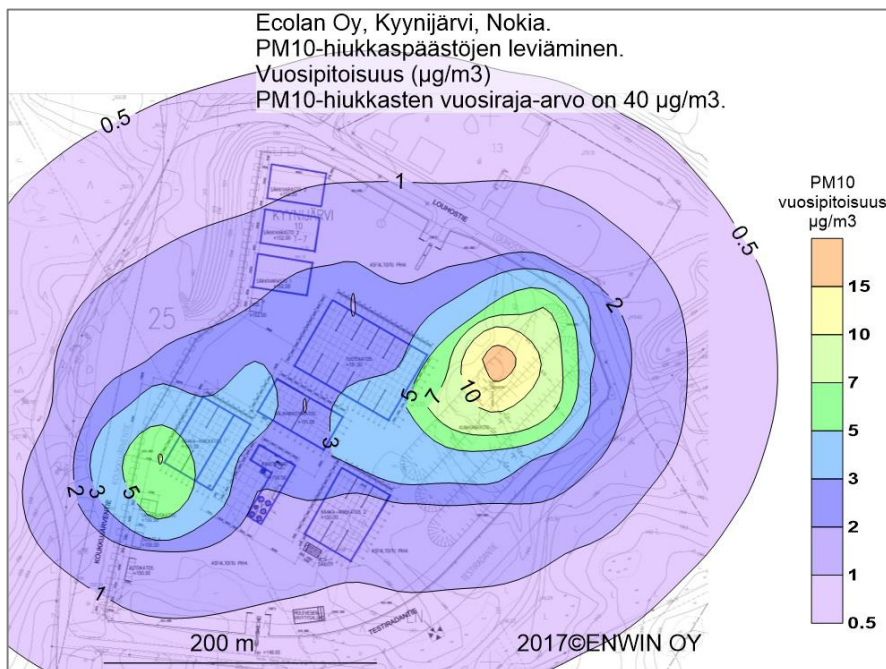
Ulkoilman hiukkaspitoisuuksien aluejakaumakuvat osoittavat pitoisuuden, joka voi käyrän sisäpuolisilla alueilla ajoittain ylittyä. Laitoksen päästöistä mallinnetut ulkoilman pitoisuuksien aluejakaumakuvat eivät kuitenkaan esitä lyhytaikaispitoisuuksissa ajallisesti yhtenäistä tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät todennäköisesti eri laskentapisteissä eri ajankohtina vuoden aikana (mm. tuulen suunnasta, päästötilanteesta ja sekoitusolosuhteista riippuen). Mallinnuksissa tarkastellaan suurinta mahdollista vertailuarvoon verrannollista pitoisuutta eri puolilla mallinnusalueita (ns. worst case -mallinnus). Matalista päästölähteistä lähtevät päästöt aiheuttavat suurimmat maanpintapitoisuudet lähellä päästölähteitä. Epäpuhtauspitoisuuksien laimeneminen matalista lähteistä ei ole yhtä tehokasta kuin piippulähteistä, joista epäpuhtauksien kulkeutuminen maanpintatasoon hengitysvyöhykkeelle kestää kauemmin epäpuhtauspitoisuuden samalla sekoittuen ja laimentuen muuhun ilmaan.

7.3.3.1 PM10-hiukkaspäästöjen leviäminen ja vaikutukset

Kuten seuraavasta kuvasta (kuva 17) nähdään, laitoksen hengitettävien hiukkasten päästöistä aiheutuvat PM10-hiukkasten pitoisuudet ovat laitosalueen ulkopuolella vuosipitoisuutena alle 2 µg PM10/m³. Kuvassa ei ole mukana tavanomaista alueellista hiukkastaustaa (noin 6 µg/m³). Laitoksen länsipuolella sijaitsevan ulkoilureitin alueella (n. 500 m laitoksesta länteen/luoteeseen) hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus on alle 0,5 µg PM10/m³.

Korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet sijoittuvat laitosalueelle. Pölyävimpiä, ns. hotspot-toimintoja laitoksella ovat kevytkiviaineksen aumavarastoinnin materiaalisiirrot sekä tuotteen siirrot tuotevarastosta aumaan, missä toimintojen aiheuttama PM10-hiukkasten vuosipitoisuus on 7–15 µg/m³. Pitoisuudet jäävät kuitenkin myös laitosalueella alle ilmanlaadun vuosiraja-arvon 40 µg/m³, myös alueellinen taustapitoisuus huomioon ottaen.

Vuosipitoisuuden aluejakauksista nähdään myös, että luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon hiukkaspäästöistä aiheutuva ulkoilman vuosipitoisuus on luokkaa 3–5 µg PM10/m³ piha-alueella lähellä ilmanvaihdon päästökohtaa luomulannoitetehtaan eteläpuolella. Tämä paikallinen pitoisuus johtuu matalasta horisontaalisesta päästökorkeudesta, jolloin mm. rakennukset aiheuttavat kaasupainumaa.

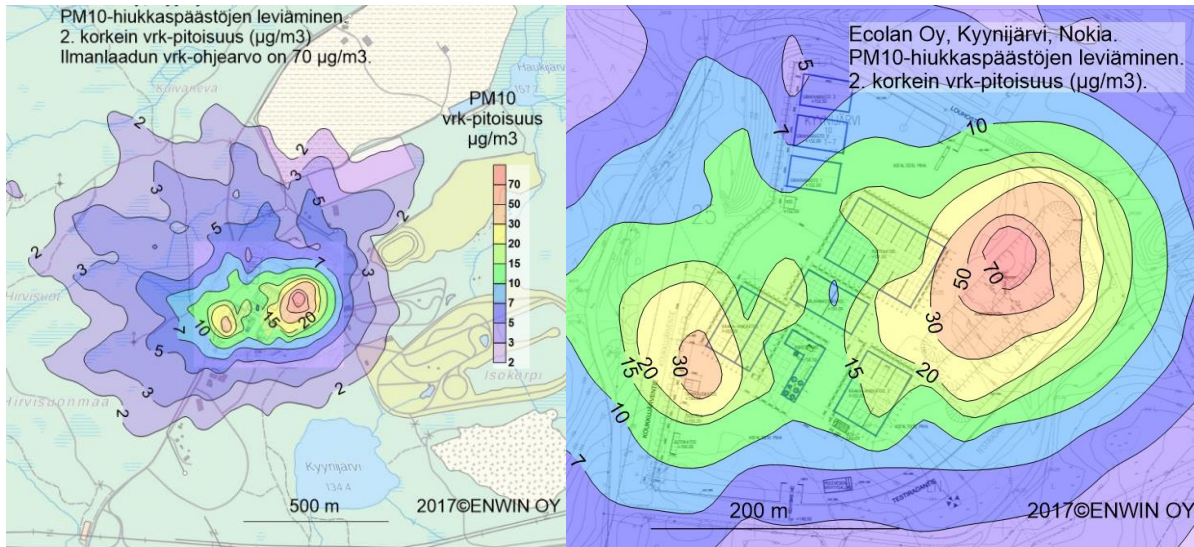


Kuva 17. Ecolan Oy:n päästöistä aiheutuva PM10-hiukkasten vuosipitoisuus (µg PM10/m³). (Enwin Oy 2017a)

Laitoksen aiheuttamat PM10-pitoisuudet vuorokausipitoisuutena on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 18). Laitoksen päästövaikutus PM10-vuorokausipitoisuuteen laitosalueen ulkopuolella on pääosin alle 15 µg PM10/m³. Lähimmällä virkistysreitillä noin 500 metrin päässä laitosalueesta länteen pitoisuusvaikutus PM10-vuorokausipitoisuuteen on noin 2–3 µg PM10/m³. Pitoisuudet jäävät laitosalueen ulkopuolella selvästi alle PM10-hiukkasten ilmanlaadun vuorokausiohjearvon 70 µg PM10/m³ myös alueellinen tausta huomioon ottaen.

Seuraavassa kuvassa on esitetty laitosalueen pölyävimmät kohteet, ns. hotspot-kohteet, lähikuvana. Aumavarastoinnin materiaalisiirrot ja tuotesiirrot varastosta aiheuttamat PM10-vuorokausipitoisuudet voi-

vat olla tontilla 20–70 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$. Suurimmat paikalliset vuorokausipitoisuudet aiheuttavat aumavarastoinnin materiaalisiirrot pyöräkuormaajalla asfaltoimattomalla varastokentällä, minkä yhteydessä vuorokausipitoisuudet voivat olla paikallisesti yli ilmanlaadun PM_{10} -hiukkasten ohjearvotason (70 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$). Työpaikoilla voimassa olevat ns. työhygieeniset raja-arvot (HTP-arvot) pölyille ovat kuitenkin selvästi ohjearvoja korkeammat. Myös luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon aiheuttamat vuorokausipitoisuudet (15–30 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$) näkyvät vuorokausipitoisuuden aluejakaumakuvassa.



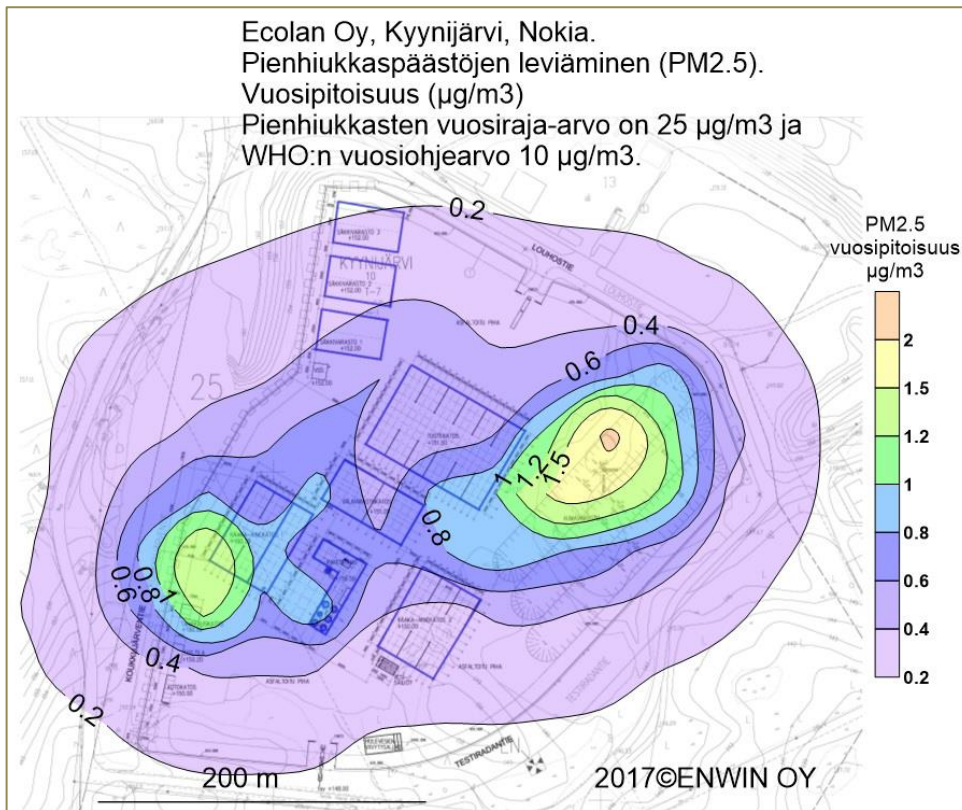
Kuva 18. Ecolan Oy:n päästöistä aiheutuva PM_{10} -hiukkasten 2. korkein vuorokausipitoisuus ($\mu\text{gPM}_{10}/\text{m}^3$) ja lähikuva pitoisuuksista laitosalueesta (oikealla). (Enwin Oy 2017a)

Kokonaisuutena hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ilmanlaatuvaikutukset jäävät leviämismalliraportin mukaan laitosalueen ulkopuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa alhaisiksi. Laitos sijaitsee teollisuusalueella eikä laitoksen välittömässä läheisyydessä ole asuinkiinteistöjä. Lähimmät asuintalot sijaitsevat valtatie 11 (Porintien) eteläpuolella noin 900 metrin eräisyydellä Ecolan Oy:stä. Lähin virkistysreitistö kulkee laitoksen länsipuolella noin 500 metrin etäisyydellä tontista. Hengitettävien hiukkasten suurimmat ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat tuotantolaitoksen omalle tontille ja sen välittömään läheisyyteen teollisuusalueelle. Ilmanlaadun PM_{10} -hiukkasten vuosiraja-arvo ei ylity. Teollisuusalueella on voimassa työhygieeniset pölyn ja hiukkasten HTP-pitoisuusrajat.

7.3.3.2 $\text{PM}_{2.5}$ -hiukkaspäästöjen leviäminen ja vaikutukset

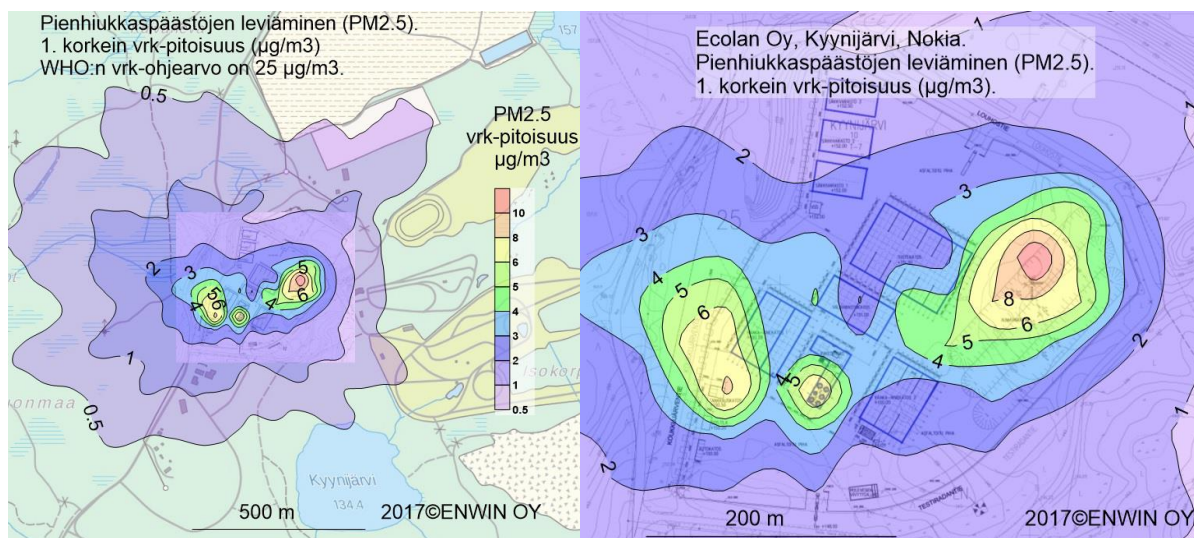
Laitoksen arvioiduista pienhiukkaspäästöistä aiheutuvat pienhiukkaspitoisuudet jäävät laitosalueen ulkopuolella vuosipitoisuutena hyvin alhaisiksi, alle 0,2–0,5 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ (kuva 19). Laitoksen länsipuolella sijaitsevan ulkoilureitin alueella (n. 500 m laitoksesta länteen) pienhiukkasten vuosipitoisuuslisä on alle 0,05 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten ($\text{PM}_{2.5}$) alueellinen vuositausta on noin 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pienhiukkaspitoisuuksien aluejakaumakuvista nähdään, että pienhiukkaspäästöjä aiheuttavat samat ns. hotspot-toiminnot eli aumavarastointiin liittyvät materiaalisiirrot sekä luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon hiukkaspäästöt. Auman lähellä aiheutuvat pienhiukkasten vuosipitoisuudet laitosalueella ovat 0,8–2 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$. Luomulannoitetehtaan hiukkaspäästöistä muodostuu pääosin tontille noin 1 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ vuosipitoisuus, johtuen matalasta päästökorkeudesta. Kokonaisuutena pitoisuudet jäävät laitosalueen ulkopuolella ja myös laitosalueella alle ilmanlaadun pienhiukkasten vuosiraja-arvon 25 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ sekä WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvon 10 $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ myös taustapitoisuus huomioituna.



Kuva 19. Ecolan Oy:n päästöistä aiheutuva PM2.5-hiukkasten vuosipitoisuus ($\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$). (Enwin Oy 2017a)

Seuraavassa kuvassa (kuva 20) on esitetty laitoksen aiheuttamat PM2.5-pitoisuudet korkeimpina vuorokausipitoisuuksina sekä lähikuva ns. ns. hotspot-päästölähteet. Laitoksen päästövaikutus pienhiukkasten vuorokausipitoisuuteen laitosalueen ulkopuolella on pääosin alle $5 \mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$. Läheisellä virkistysreitillä pienhiukkasten vuorokausipitoisuus on noin $0,5-1 \mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$. Laitosalueella ns. hotspot-päästölähteiden aiheuttamat PM2.5-vuorokausipitoisuudet voivat olla tontilla $4-10 \mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$. Vaikka alueellinen tausta huomioon ottaen, jäävät pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet edelleen alle WHO:n pienhiukkasten vuorokausiohjearvon $25 \mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ myös tehdasalueella.



Kuva 20. Ecolan Oy:n päästöistä aiheutuva PM2.5-hiukkasten korkein vuorokausipitoisuus ($\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$) ja lähikuva pitoisuuksista laitosalueella vasemmalle. (Enwin Oy 2017a)

Laitoksen normaalitoiminnan pienhiukkaspäästöjen ilmanlaatuvaikutukset laitosalueen ympäristössä, virkistysreiteillä ja lähimmillä asuinalueilla jäävät alhaisiksi. Korkeimmat päästövaikutukset kohdistuvat laitosalueelle ja sen välittömään läheisyyteen teollisuusalueelle.

7.3.3.3 Hiukkasmallinnuksen johtopäätökset, epävarmuustekijät ja suositukset selvityksen perusteella

Hiukkasmallinnuksen raportin (Enwin Oy 2017a) mukaan kokonaisuutena hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2.5}) ilmanlaatuvaikutukset laitosalueen ulkopuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa jäävät alhaisiksi. Laitos sijaitsee teollisuusalueella eikä laitoksen välittömässä läheisyydessä ole asuinkiinteistöjä. Hiukkaspäästöjen suurimmat ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat tuotantolaitoksen omalle tontille ja sen välittömään ympäristöön teollisuusalueelle. Hiukkaspitoisuudet laskevat nopeasti laitoksesta etäännyttäessä. Ilmanlaadun hiukkasten vuosiraja-arvot eivät ylitä ympäristössä eikä tuotantolaitoksen tontilla.

Hiukkasmallinnuksen epävarmuus riippuu lähtötietojen tarkkuudesta. Suurimpia epävarmuustekijöitä ovat tuotannon vaihtelut ja erilaiset tuotantotoimenpiteet laitosalueella, tuotteiden siirtokuljetusten määrä, hajapölyjen määrän vaihtelu ja sekä sääolosuhteet vuoden aikana. Yksittäisenä pitoisuustekijänä tuulieroosio ei näyttäytynyt merkittävänä tässä kohteessa, koska materiaali on kosteaa ja hienoainesosuus rakeistetussa valmiissa tuotteessa on pieni. Aumavarastointialueen materiaalikierto, kasojen siirtely ja kuormaus vaikuttavat eniten kyseisen varastoalueen hiukkaspäästöihin. Rakeistettu tuote murskaantuu pyöräkuormaajien alla hienojakoisemmaksi materiaaliksi ja alue on asfaltoimatonta.

Suodatuslaitteistojen pölypäästöön vaikuttaa paitsi tuhkatöimitusten jaksollisuus myös suodatinlaitteiden kunto ja suodatinmateriaali. Suodatinyksiköiden häiriötilanteissa päästö voi moninkertaistua sillä mm. lentotuhka on hyvin hienojakoista. Myös luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon suodatinlaitoksen hiukkaspäästön ilmanlaatuvaikutuksiin vaikuttaa paitsi suodattimien materiaali ja kunto sekä päästön hiukkaspitoisuus myös matala päästökorkeus. Myös muut sisätiloissa tehtävät työvaiheet voivat vaikuttaa hajapölyjen määrää ulkoilmassa, kuten tuotteiden seulontalaitteet ja niiden kotelointiaste sekä pölynpoistomenetelmä.

Leviämismallin perusteella on annettu useita suosituksia pölypäästöjen minimointia varten.

- Tuhkarakeistamon ja luomulannoitetehtaan suodatinyksiköt tulee huoltaa säännöllisesti. Normaalitylanteessa tuhkasilojen suodatinyksiköistä ei muodostu merkittäviä päästöjä eikä ilmanlaatuvaikutuksia, koska päästökohde sijaitsevan riittävän korkealla. Häiriötilanteessa mm. suodatinrikkujen yhteydessä voi esiintyä voimakasta pölyämistä, koska lentotuhka on hyvin hienojakoista.
- Luomulannoitetehtaan ilmanvaihdon päästöaukot ovat horisontaalisia ja sijaitsevat 6 metrin korkeudessa maasta tehtaan eteläseinällä, mikä aiheuttaa hieman korkeammat hiukkaspitoisuudet itse piha-alueelle. Normaalitylanteessa pitoisuudet eivät kuitenkaan nouse yli ohje- tai raja-arvojen. Suodatin tulee huoltaa säännöllisesti, jotta häiriöpäästöjä ei muodostu.
- Laitosalueen pyöräkuormaajareitit tulee olla asfaltoidut ja ne tulee pitää mahdollisimman puhtaana ja kerätä mm. kauhasta pudonnut materiaali säännöllisesti pois tiealueilta. Näin pidetään laitosalue mahdollisimman siistinä ja vähennetään likaantumista ja hajapölyn määrää laitosteiltä, mikä paitsi vähentää hiukkaspitoisuuksia ilmassa myös parantaa työhygieniää. Lisäksi laitosteilla tulee olla alhainen nopeusrajoitus.
- Päälystämättömällä aumavarastoalueella mahdollisuudet pölynsidontatoimiin on hyvä selvittää ja ainakin kastelua tulee käyttää siirtokuormauksen pölyämisen vähentämiseksi kuivina ja sulina vuodenaikoina. Laitoksella olisi hyvä olla pölyntorjuntasuunnitelma.
- Muut ns. puhtaat asfaltoidut reitit (tuleva ja lähtävä liikenne laitokselta) tulee pitää puhtaana ja välttää materiaalien siirtoa ja pyöräkuormaajaliikennettä näillä reiteillä.

- Tuotantorakennusten ovet tulisi pitää suljettuna, jotta ilmanvaihto toimii suunnitellusti. Joihinkin kohteisiin voitaisiin esimerkiksi rakentaa automaattisesti sulkeutuvat ovet tai pölyn leviämistä estävät verhot.

7.3.3.4 Leviämismallin vertailu Viitasaaren tuotantolaitokseen

Viitasaarella saadut pölymittaustulokset ovat samansuuntaisia kuin Nokian laitoksen leviämismallin tulokset eli pitoisuudet ovat ympäristössä alhaisia. Viitasaaren mittausten perusteella pölyhaitta on lähtöisin lähinnä piha-alueelta maasta eikä laitoksen prosesseista. Myös Nokian pölymalliraportin mukaan merkittävimmäksi hengitettävien hiukkasten päästölähteeksi oletettiin kauhakuormaajaliikenteen aiheuttamat päästöt päällystämättömällä aumavarastoalueella.

7.3.3.5 Pölyn leviämisen estäminen tehtaalla

Tuhkasiilojen poistoilmakanavien osalta pölyn leviäminen on estetty rakenteellisesti. Lentotuhka puretaan autoista ulkona paineilmalla suoraan siiloihin, ja paineilma purkautuu siilosta ulos suodattimen kautta. Suodattimen tukkeutuessa tai siilon ylitäytön yhteydessä tuhkaa voi purkautua varoventtiilin kautta ulos, mikäli siilossa syntyvä ylipaine kasvaa liian suureksi. Ennen varoventtiilin avautumista alhaalla täyttöpai-kan vieressä syttyy tällöin häiriövalo, jolloin siiloa täyttävä kuljettaja tietää keskeyttää kuorman purkamisen. Siilosta varoventtiilin kautta purkautuva paine ohjataan alas siilon juurelle, joka on katetussa tilassa. Siilojen katolla olevat poistoilmapuhaltimet ovat toiminnassa ainoastaan silloin, kun tuhka kuorma puretaan siiloon. Merkittäviä pölypäästöjä aiheuttavien häiriötilanteiden todennäköisyys on Viitasaaren ja Liperin rakeistamoiden toimintahistorian perusteella hyvin pieni.

Orgaanisen lannoitteen valmistuslaitteiden puhdistus tapahtuu mekaanisesti ja teollisuusimuria käyttäen vähintään kerran viikossa sekä huoltojen yhteydessä painepesurilla. Kun pellettihallissa alitteen palautus ja alipaineistus eivät toimi, huomataan tämä pölyämisenä hallissa. Pölynpoistojärjestelmän toimivuudesta huolehditaan päivittäin.

7.3.3.6 Tuotantotoiminnan häiriötilannearvio

Todennäköisin tuhkapölyn leviämiseen johtava mahdollinen häiriötilanne on säiliöauton letkun rikkoutuminen tai murtuminen siilon täyttövaiheessa. Lentotuhkaa johdetaan säiliöautosta siiloon paineistetun ilman avulla letkua pitkin. Letkun rikkoutuminen huomataan nopeasti, koska pienempikin repeämä ohjaa pääosan tuhkasta pois reiästä paineen vuoksi. Letkun repeäminen voi tapahtua korkeintaan noin 1,5 metrin korkeudessa.

Häiriöpäästön suuruus voidaan arvioida päästön keston ja säiliöauton tyhjennysnopeuden (tuhkan mas-savirran) avulla. Normaalisti kuljettaja vahtii siilon täyttöä vieressä, jolloin häiriö huomataan heti ja tuhkan syöttö saadaan lopetettua noin 30 sekunnissa, kun kuljettaja laittaa venttiilin kiinni. Päästö tapahtuu rakennuksen ja auton välisessä pienessä tilassa, jolloin se on helppo havaita. Mikäli kuljettaja juuri repeämishetkellä kuitenkin istuu autossa, niin päästön kesto voi olla noin minuutin. Autossa on tyypillisesti 40 tonnia lentotuhkaa ja auton tyhjennys kestää noin 40 minuuttia, joten minuutin aikana piha-alueelle voi päästä korkeintaan noin tonni lentotuhkaa letkun repeämisen johdosta. Päästömäärä voi kuitenkin olla myös huomattavasti pienempi.

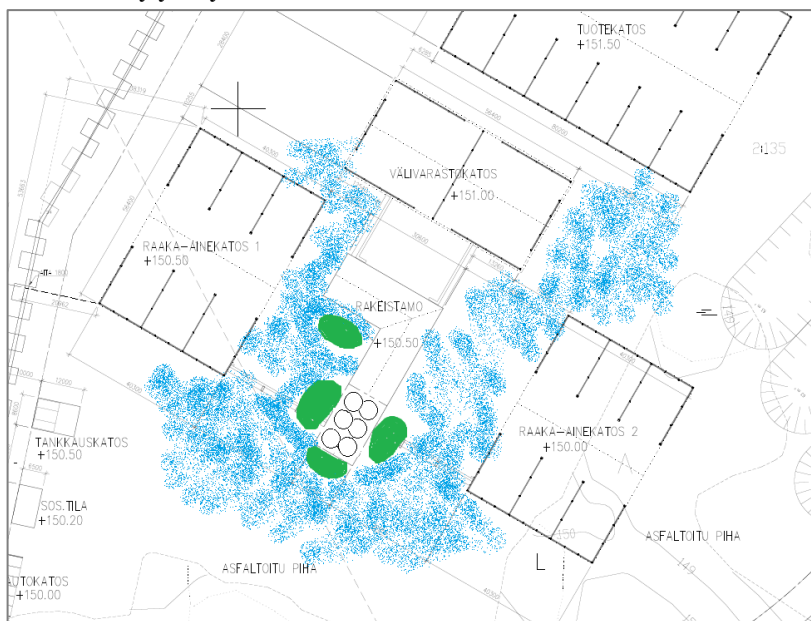
Tonni lentotuhkaa lähtee leviämään pitkälti tuulen suunnasta riippuen. Tuotantoalueella todennäköisimmin tuulee koilliseen. Täyttöpaikkojen koillispuolella sijaitsee rakennuksia, jolloin osa tuhkasta kertyy niiden seinustalle. Mikäli sää on tyyni, leviäminen on huomattavasti vähäisempää. Tällöin saadaan nopealla

piha-alueen puhdistamisella estettyä laaja leviäminen laitosalueen ulkopuolelle. Lähialue täyttöalueella puhdistetaan harjaamalla ja hulevesijärjestelmästä tai verkosta otettavalla vedellä pesemällä.

Tuhkapölyn leviämistä rajoittaa häiriötilanteessa se, että letkun repeäminen tapahtuu maanpinnalla tai aivan sen läheisyydessä. Suurimman osan tuhka-arvioidaan jäävän tontille, mutta tuhkaa voi pölistä häiriön vuoksi läheisille kiinteistöille ja Koukkujärventielle. Talviaikaan tuhkan voi havaita selvemmin, kuin lumettomassa maassa. Tuhkan leviämistä huomattavissa määrin virkistysreitille 500 metrin päähän länteen tai lähimmälle asuinalueelle 900 metrin päähän etelään pidetään epätodennäköisenä mm. matalan häiriöpäästölähteen sekä edessä olevan puuston vuoksi. Natura-alueelle ei arvioida koituvan haitallisia vaikutuksia häiriöpäästön vuoksi. Tuhkaa käytetään metsissä joka tapauksessa lannoitteena, joten mahdolliset haitalliset vaikutukset ympäristön metsäalueille ja kasvillisuudelle arvioidaan pieniksi. Myös Kyy-nijärven edessä on leveä puustokaistale, joten kulkeutuminen Kyy-nijärven arvioidaan vähäiseksi.

Jotta häiriötä ei pääsisi tapahtumaan, on letkut tarkastettava ja huollettava säännöllisesti. Autonkuljettajan tulisi aina seisoa auton vierellä, jolloin mahdollisen häiriöpäästön kesto saadaan minimoitua. Vastaava häiriö (letkun rikkoutuminen täytön aikana) on tapahtunut kerran yrityksen yli kymmenen vuoden toimintahistorian aikana.

Täyttöletkun hajoamiseen voisi johtaa myös tulipalo, mutta syttyminen on kuitenkin hyvin harvinaista. Mikäli autonkuljettaja huomaa, että tuhka on liian kuumaa, täyttöä on tauotettava. Vanhemmilla tehtailla (Viitasaarella ja Liperissä) aiemmin tapahtunut sillojen ylitäytöstä johtuva pölypäästö silon katolta on Nokialla estetty ylitäytönestventtiilillä.



Kuva 21. Hahmotelma letkun katkeamisesta aiheutuvan häiriöpäästön (tuhkapöly) leviämisestä Ecolan Oy:n tontilla. Siilojen täyttöalueet merkitty vihreällä, pääasialliset leviämisalueet sinisellä.

7.3.4 Tuotantotoiminnan hajuvaikutukset

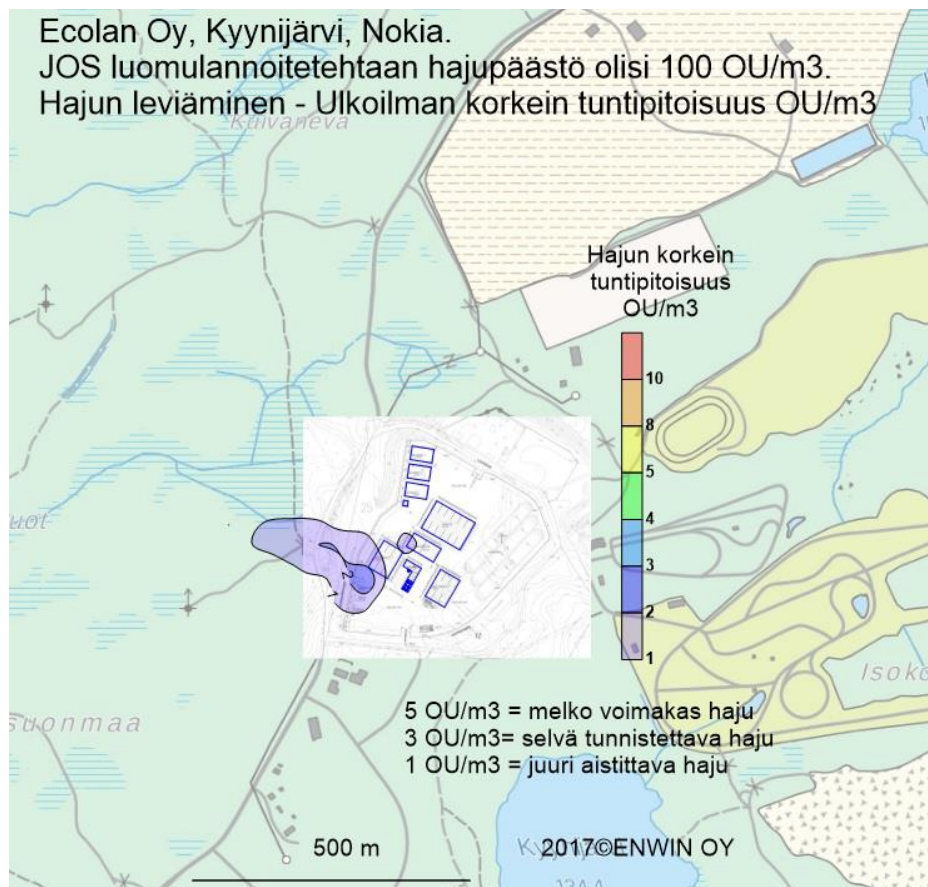
Tehtaan hajujen aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa arvioidiin laskennallisesti erilaisten hajupäästöskenaarioiden avulla. Laskennan tuloksena saatiin aluejakaumakuvat korkeimmista hajun tuntipitoisuuksista eri päästöskenaarioissa (100, 250 tai 500 OU/m³ hajupäästöpitouudet). Suurin pitoisuus oletettiin häiriötilanteesta tehtaassa, joka voisi olla esim. lihaluujauhon kostuminen ja lämpeneminen tehdashallissa ja sitä kautta hajun voimakkuuden lisääntyminen tehtaan ilmanvaihdossa. Laskennan avulla saatiin myös häi-

riötilanteen hajutuntifrekvenssit aluejakaumina tehtaan ympäristössä. Kuvat havainnollistavat voimakkuudeltaan erilaisen hajun esiintymistiheyttä tehtaan ympäristössä. Mitä voimakkaampi hajupitoisuus sitä pienemmällä alueella hajua esiintyy johtuen hajun matalasta päästökorkeudesta sekä hajun laimene- misesta etäisyyden kasvaessa. Skenaarioissa 1 ja 2 hajufrekvenssien aluejakamaa ei voitu piirtää alhaisen esiintyvyyden takia.

7.3.4.1 Skenaario 1: Hajupäästön pitoisuus 100 OU/m³

Seuraavassa kuvassa on esitetty korkein hajun tuntipitoisuus ympäristössä (OU/m³), jos hajupäästön pi- toisuus ilmanvaihdossa olisi 100 OU/m³. Hajua esiintyisi tehdasalueella ja Koukkujärventien ympäris- tössä, voimakkuudeltaan 1–2 OU/m³ eli juuri aistittavaa hajua. Yksi OU/m³ esiintyisi maksimissaan noin 200 m länteen tehtaalta maaston muotoa seuraten. Virkistysalueen poluille asti ei leviäisi tunnistettavaa hajua ja asuinalueille ei leviäisi hajua. Tehtaan ilmanvaihdon mahdollisen hajupäästön suuntautuminen länteen kuvan mukaisesti johtuu ilmanvaihdon päästökohdan horisontaalista suuntauksesta ja sijainnista rakennuksen seinällä melko matalalla (6 m maasta) räystään alapuolella sekä osittain maaston muodosta alueella (haju vaikuttaisi kulkeutuvan matalampaa maastokohtaa myöten länteen).

Skenaariossa hajufrekvenssit ovat alle 0,1 % vuoden tunneista juuri aistittaville hajulle eli hajun esiintyvyys olisi hyvin vähäistä (alle 9 tuntia vuodessa) eikä hajusta aiheutuisi viihtyvyyshaittaa virkistysalueella tai asuinalueilla, myös teollisuusalueella hajua olisi vähäisessä määrin ja se olisi ainoastaan juuri aistittavaa.



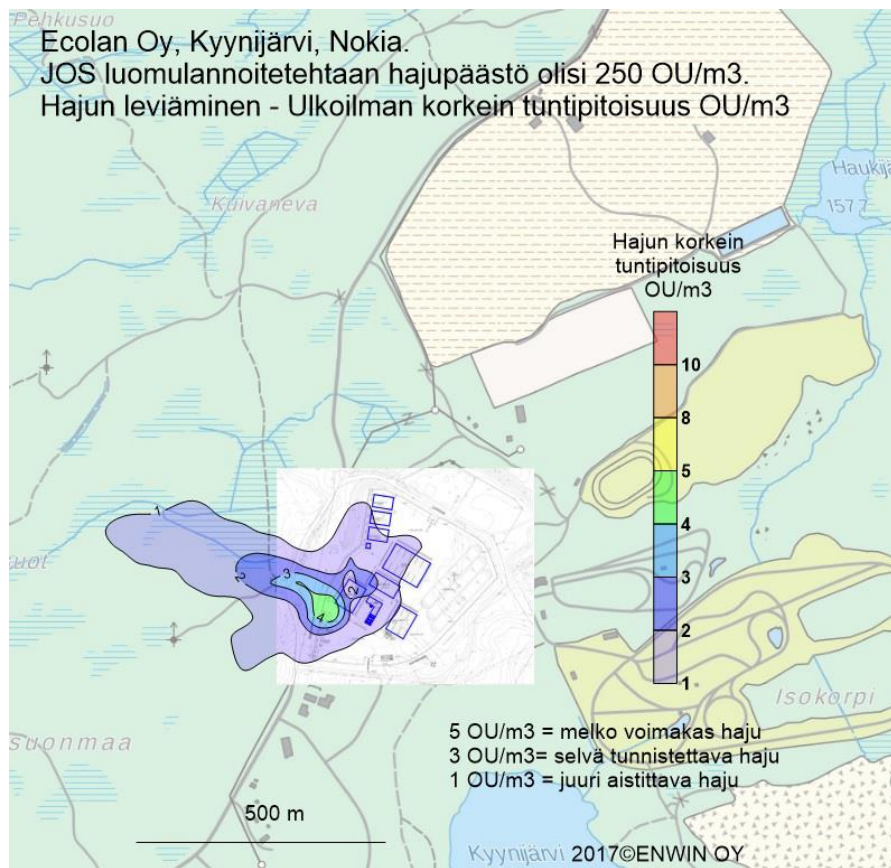
Kuva 22. Hajupäästöskenaario 1: Hajupäästön pitoisuus 100 OU/m³. (Enwin Oy 2017b)

7.3.4.2 Skenaario 2: Hajupäästön pitoisuus 250 OU/m³

Seuraavassa kuvassa on esitetty korkein hajun tuntipitoisuus ympäristössä (OU/m³), jos hajupäästön pitoisuus ilmanvaihdossa olisi 250 OU/m³. Hajun korkeimmat pitoisuudet tehdasalueella ja Koukkujärven tiellä tehtaan välittömässä läheisyydessä olisivat

- 1 OU/m³ n. 500 m länteen
- 3 OU/m³ n. 150 m länteen
- 5 OU/m³ pitoisuuksia ei esiinny

Juuri tunnistettavaa hajua olisi mahdollista aistia virkistysalueen teollisuusalueen puoleisilla poluilla. Hajun esiintyvyys olisi alle 0,1 % vuoden tunneista. Yksi OU/m³ eli hajukynnyksen ylittävän hajun esiintyvyys olisi tehdasalueen ympäristössä n. 50–170 metrin etäisyydellä tehtaasta 0,1 %–2 % vuoden tunneista siten, että 2 % esiintyvyys on tehtaan tontilla. Yli 3 OU/m³ eli tunnistettavaa hajua voisi esiintyä virkistysalueen suunnassa noin 150 metrin etäisyydellä tehtaasta, mutta tämän hajun esiintyvyys jäisi alle 0,1 % vuoden tunneista eli yksittäisiksi tunneiksi vuoden tunneista (alle 9 h).



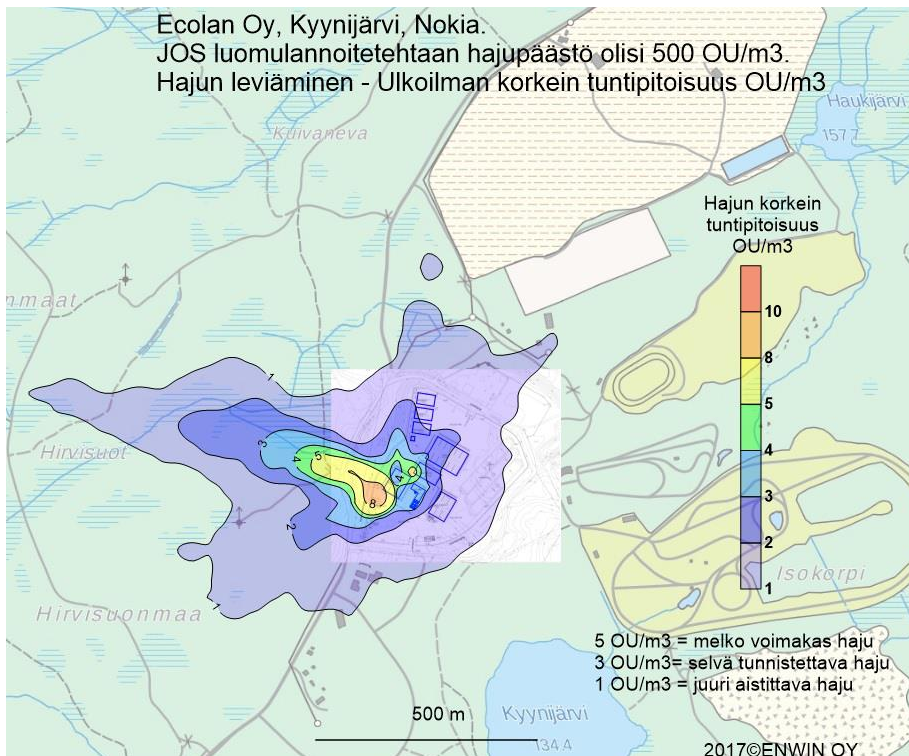
Kuva 23. Hajupäästöskenaario 2: Hajupäästön pitoisuus 250 OU/m³. (Enwin Oy 2017b)

7.3.4.3 Skenaario 3: Hajupäästön pitoisuus 500 OU/m³

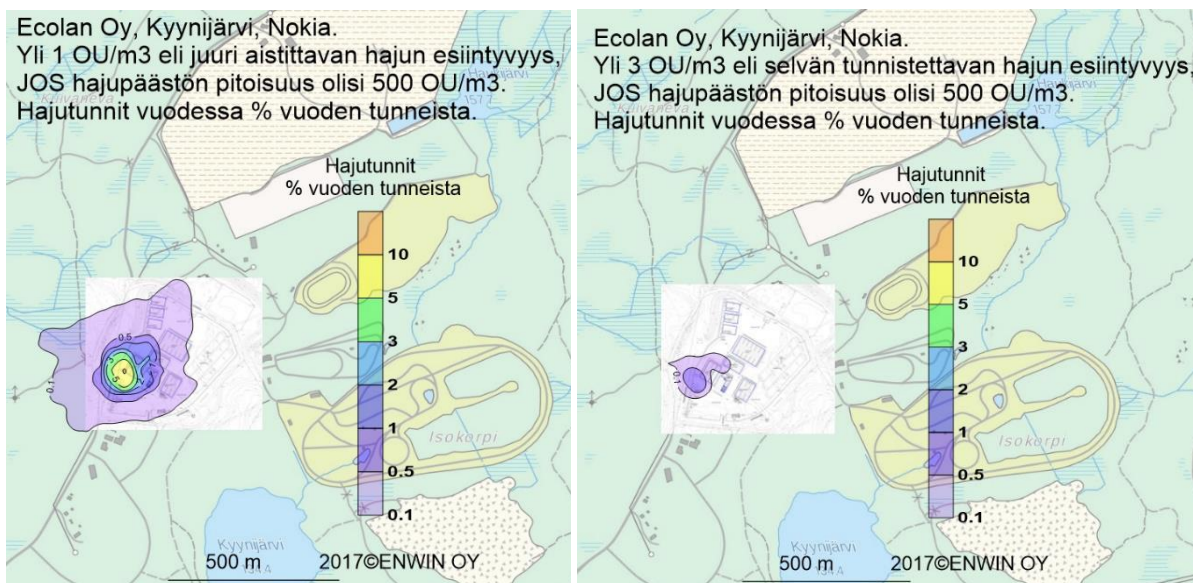
Seuraavassa kuvassa on esitetty korkein hajun tuntipitoisuus ympäristössä (OU/m³), jos hajupäästön pitoisuus ilmanvaihdossa olisi 500 OU/m³. Kyseessä olisi häiriötilanne, esimerkiksi raaka-aineen kostuminen. Hajun korkeimmat pitoisuudet tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä olisivat

- 1 OU/m³ n. 800 m länteen
- 3 OU/m³ n. 300 m länteen
- 5 OU/m³ 170 m länteen.

Virkistysalueella juuri aistittavaa (1 OU/m^3) tai tunnistettavaa hajua (3 OU/m^3) olisi häiriötilanteessa mahdollista aistia satunnaisesti, jos hajun häiriöpäästön aikana tuuli käy alueen suuntaan. Asuinalueille asti hajua ei leviäisi tässä häiriötilanneskenaariossa. Hajufrekvenssit laskettiin, jos tämän tyyppinen hajupäästö olisi jatkuvampaa. Tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä hajufrekvenssit olisivat 2–5 % vuoden tunneista siten, että hajufrekvenssi olisi suurin tehdasalueella. Yli 1 ja 3 hajuyksikön esiintyminen prosentteina vuoden tunneista on esitetty kuvassa alla (kuva 25). Voimakkaamman hajun ($3\text{--}5 \text{ OU/m}^3$) hajufrekvenssit olisivat 0,1–0,5 % vuoden tunneista.



Kuva 24. Hajupäästöskenaario 3: Hajupäästön pitoisuus 500 OU/m^3 (häiriötilanne). (Enwin Oy 2017b)



Kuva 25. Yli 1 OU/m^3 hajun esiintyvyys % vuoden tunneista (oikealla) ja Yli 3 OU/m^3 hajun esiintyvyys % vuoden tunneista. (Enwin Oy 2017b)

7.3.4.4 Yhteenvedo skenaarioista ja johtopäätökset

Mallinnetuilla hajupäästöillä korkeimmat hajun tuntipitoisuudet esiintyvät luonnollisesti tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä Koukkujärventien ympäristössä. Hajua voisi levitä myös laitosalueen länsipuolella olevan virkistysalueen ja -reitistön suuntaan, mutta hajun esiintyvyys siellä olisi hyvin satunnaista riippuen sääolosuhteista. Lähimmille asuinalueille valtatie 11 eteläpuolelle (n. 950 m tehtaasta) hajut eivät ulotu, eivätkö näin ollen aiheuta viihtyvyshaittaa.

Hajufrekvenssit osoittavat, että eri hajupäästöskenaarioissa tunnistettavan hajun ja melko voimakkaan hajun esiintyvyys on alhainen muualla paitsi tehtaan piha-alueella, jossa voimakkaampaa hajua voi esiintyä ilmanvaihdon päästökohdan alapuolisella piha-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Hajutuntifrekvenssi 2 % vuoden tunneista, mitä voitaneen pitää viihtyvyshaitan esiintymisen minimirajana, ei ylitä lähimmän virkistysreitistön alueella eikä asuinalueilla yhdessäkään esitetyistä päästöskenaarioista. Mahdollinen haju keskittyisi pitkälti tehtaan välittömään läheisyyteen pihalle ja teollisuusalueelle. Virkistysalueella haju ei voida katsoa erityiseksi viihtyvyshaitaksi.

Mallinnuksen epävarmuuteen vaikuttaa ennen kaikkea hajupäästön suuruus. Tässä työssä hajun leviämiskeinon reittejä on arvioitu erilaisten hajupäästöskenaarioiden avulla. Tehtaan hajupäästö on mahdollista mitata tuotannon käynnistyttyä. Hajupäästöjä voidaan välttää ja vähentää organisoimalla tuotantoa mm. selvityksessä esitetyillä tavoilla.

7.3.4.5 Hajupäästöjen vähentämistoimet ja häiriöpäästötilanteiden estäminen

Hajuselvityksessä (Enwin Oy 2017b) on esitetty keinoja hajupäästöjen minimoimiseksi ja estämiseksi. Selvityksen mukaan luomulannoitetehtaan hajupäästöjä vähennetään tehokkaimmin, kun raaka-aineiden ja tuotteiden kierto tehtaalta on tehokasta ja konttien varastointiaika on lyhyt. Lihaluujauho on orgaanisena aineksena altis biologiselle toiminnalle, joten sen kierto tehtaalla tulee suunnitella lyhyeksi.

Hajuraportin (Enwin Oy 2017b) mukaan häiriöpäästöjen välttämiseksi tulee erityisesti estää raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kostuminen ja lämpeneminen, sillä tällöin orgaaninen aine alkaa reagoida ja hajuhaittaa voi esiintyä. Raaka-ainekontit tulee suojata auringolta ja sateelta ja lisäksi niiden tulee olla tiiviitä ja ulkopuolelta puhtaita. Kontit tulisi säilyttää vähintäänkin katoksessa, mutta mieluiten sisätiloissa, jotta lieväkään paikallinen haju ei houkuta esimerkiksi lintuja. Tarvittaessa säilytystilassa voisi olla mahdollisuus lämpötilan säätöön (jäähdytykseen).

Jos säilytyksestä huolimatta kontin sisältö pääsisi kostumaan/lämpenemään ja hajua alkaisi muodostua, tulisi kontin sisältö toimittaa hävitykseen esimerkiksi polttolaitoksessa. Lihaluujauhon energiasisältö on suuri ja sitä voidaan hävittää polttamalla se asianmukaisen luvan saaneessa laitoksessa. Luomulannoitetehtaan toiminnan kannalta on hyvä, että pääraaka-aine, lihaluujauho, tulee konteittain ja tuotantoon otetaan aina kontti kerrallaan. Näin raaka-aineesta mahdollisesti aiheuttavat häiriötilanteet koskevat vain pientä osaa raaka-ainevarastosta (15 t/kontti).

Tehtaan tuotantotiloissa tulee huolehtia puhtaudesta, jotta raaka-aineita ei kulkeudu esimerkiksi pyöräkoneiden renkaissa ulos pihalle. Kontit tulee siirtää sisätiloihin eri koneella. Raaka-aineiden sekoitusprosessiin tulee tehdä mahdollisimman kompaktisti, jotta raaka-ainepölyä ei pääse leviämään tehdasrakennuksessa vaan mahdollinen pöly imetään esimerkiksi huuvien kautta sykloneihin ja sitä kautta kuitusuodattimien kautta. Konttien tyhjennys sekoitusyksiköihin tulee järjestää niin, että lihaluujauhoa ei putoa kuormasta. Tuotantotiloissa tulisi olla mahdollisuus materiaalin imuroimiseen mahdollisimman pölyttömästi pois lattioilta. Tuotantotiloja tulisi osastoida, muun muassa valmiin tuotteen varastointitilojen osalta, jotta tilat pysyvät mahdollisimman siisteinä eikä orgaanista materiaalia kerry pinnoille. Nämä vähentävät mahdollisten hajuhaittilanteiden syntymismahdollisuuksia.

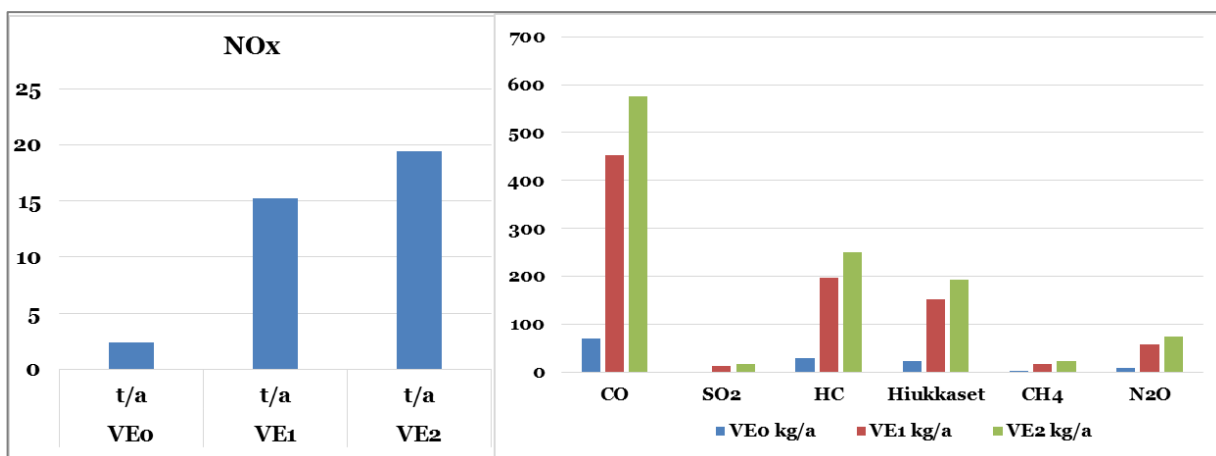
Tehtaan ilmanvaihto on tunnistettu mahdolliseksi hajupäästölähteeksi. Toiminnan käynnistyttyä tehtaan hajupäästöjä on mahdollisuus mitata olfaktometrisesti, jos hajuhaittaa esiintyy. Tehtaan ilmanvaihdon osalta voidaan tarvittaessa myös selvittää poistoilman päästökorkeuden vaihtoehtoja, esimerkiksi onko ilmanvaihdon poistoilma mahdollista johtaa räystäskorkeuden yläpuolelle. Tämä voisi laskea tehtaan pihan ja lähialueen pitoisuuksia, mikä on mahdollista arvioida leviämismallinnuksen avulla. Mikäli hajupäästöjä esiintyisi, voidaan niitä vähentää myös esimerkiksi johtamalla ilmanvaihtoilma kuitusuodattimen jälkeen biosuotimen kautta ulkoilmaan.

7.3.5 Tieliikenteen vaikutukset ilmanlaatuun

Laajennushankkeen myötä tuotantolaitokselle kulkeva raskas liikenne lisääntyy. Ilmanlaadun kannalta tällä on vaikutusta pakokaasupäästöihin sekä katujen pölyämiseen. Ecolan Oy:n raskaan liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt vuodessa arvioitiin VTT:n LIPASTO-järjestelmän yksikköpäästöosion avulla. Lasketut liikenteen päästömäärät nykytilanteessa ja hankkeen toteutusvaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 23) ja kuvassa (kuva 26). Erot päästömäärissä johtuvat kuljetuskerroista ja matkasta, sillä kuljetusten päästökertoimet, väylätyypit ja kuormien massa pidettiin laskennassa vakiona.

Taulukko 23. Vaihtoehtoista VEO, VE1 ja VE2 aiheuttavat raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt

Päästökomponentti	Päästö VEo kg/a	Päästö VE1 kg/a	Päästö VE2 kg/a
Typen oksidit, NO _x	2 373	15 232	19 427
Hiilimonoksidi, CO	70	452	575
Rikkidioksidi, SO ₂	2	14	18
Hiilivedyt, HC	31	197	251
Hiukkaset	24	152	193
Metaani, CH ₄	3	18	23
Typpioksiduuli, N ₂ O	9	59	75



Kuva 26. Vaihtoehtoista VEO, VE1 ja VE2 aiheuttavat raskaan liikenteen kuljetusten aiheuttamat päästöt Suomessa.

Hankevaihtoehtoista VE1 ja VE2 johtuvien liikenteen lisäyksen suorat päästöt ovat pienet, kun niitä verrataan esimerkiksi Nokian kokonaisliikenteen päästömääriin. Pakokaasupäästöt vapautuvat suoraan ilmaan hengityskorkeudessa, joten terveydellisesti ne ovat merkittävämpiä kuin tuotantolaitosten aiheuttamat ilmapäästöt.

Liikenne Porintiellä on vilkasta, mutta liikenne on pääasiassa henkilöautoliikennettä. Dieselkäyttöinen rekka aiheuttaa yleisesti ottaen enemmän pakokaasupäästöjä kuin henkilöauto. LIPASTO-järjestelmässä annettujen ajoneuvojen keskimääräisten päästökerrointen mukaan raskas liikenne aiheuttaa enemmän etenkin typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä. Esimerkiksi täyden täysperävaunun yhdistelmällisen rekan typenoksidi- tai hiukkaspäästö voi olla samalla matkalla jopa monikymmenkertainen bensiinikäyttöiseen henkilöautoon verrattuna katuajossa. Myös rikkidioksidipäästöjä syntyy moninkertaisesti enemmän raskaan liikenteen kuljetuksissa henkilöautoihin verrattuna. Ero hiilivedyissä ja hiilimonoksidissa ei ole niin merkittävä; bensiinikäyttöiset henkilöautot voivat tuottaa hiilimonoksidia katuajossa samalla matkalla hieman enemmän kuin rekat.

Verrattaessa Ecolanin Nokian tuotantolaitokseen liittyvien raskaan kuljetusten päästöjä Suomessa esimerkiksi Nokian kaupungin alueella tapahtuvan liikennöinnin laskennallisiin typen oksidien päästöihin, voivat Ecolanin kuljetusten (VE2) typen oksidien päästöt olla lähes 10 % Nokian typen oksidien päästömäärästä. Hiilimonoksidin osalta tilanne on toinen, Ecolanin kuljetusten päästöt ovat vain 0,2 % Nokian kokonaispäästöihin verrattuna.

Koukkujärventie liikennemääriä ja hankkeen vaikutusta niihin on arvioitu tarkemmin luvussa 7.11. Ecolanin hankkeesta aiheutuu maksimissaan noin 13 % lisäys Koukkujärventien tien päiväsaikaisiin liikennemääriin. Tiellä kulkee paljon raskasta liikennettä, arviolta noin 57 % (Pöyry Finland Oy 2017) ja Ecolanin hankkeesta tuleva lisäys on pääosin raskasta liikennettä, joten raskaan liikenteen osuus kokonaisliikenteestä nousee muutamalla prosenttiyksiköllä 62 prosenttiin. Raskaan liikenteen määrä Koukkujärventiellä lisääntyy hankkeen myötä korkeintaan noin 17 ajosta 21 ajoon tunnissa. Ecolanin raskailla kuljetuksilla on hieman vaikutusta ilmanlaatuun Koukkujärventiellä.

Hiukkaspäästöjä ei ole eritelty LIPASTO-järjestelmässä hengitettäviin ja pienhiukkasiin, joten eroa niiden välillä ei voida arvioida. Suorien päästöjen lisäksi myös epäsuorat hiukkaspäästöt eli katupöly lisääntyy jonkin verran liikennemäärien kasvaessa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, mutta määrää ja vaikutusta ilmanlaatuun on vaikea arvioida ilman laskennallista tarkastelua. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat vaikuttaa tilanteeseen hetkittäin kielteisesti Koukkujärventiellä etenkin kevään katupölyaikana, sillä raskas liikenne nostattaa katupölyä helpommin ja enemmän kuin henkilöautoliikenne. Myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet voivat hieman nousta hankkeen vuoksi.

Laskennassa oletettiin, että kaikki kuljetukset suoritetaan täysperävaunullisilla rekoilla, joiden kapasiteetti on 40 tonnia. Raaka-aineiden kuljetuksissa on siirrytty osittain käyttämään 50 tonnin rekkoja, jolloin ajokertoja tarvitaan vähemmän. Suuremmat kuljetusvälineet ja kuormat tuottavat todennäköisesti enemmän päästöjä ajettua kilometriä kohden, mutta kokonaisuudessaan päästö määrä voi hieman vähentyä. Laskennassa kuljetusten määrä perustui siihen, että raaka-ainekuljetusten oletettiin saapuvan laitokselle täytenä ja lähtevän tyhjänä ja tuotekuljetusten puolestaan oletettiin saapuvan laitokselle tyhjinä ja lähtevän täytenä. Tyhjille kuljetuksille pyritään jatkossa löytämään hyötykäyttöä.

Lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutus näkyy Koukkujärventiellä eniten typen oksidien päästöissä ja hiukkaspäästöissä. Katupölyn vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan olevan melko hetkellinen, mutta paikallisesti huomattava. Muuten merkitys liikenteen lisäyksen aiheuttamiin ilmapäästöihin arvioidaan olevan vähäisempi hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, kun huomioidaan nykyiset liikennemäärät kuljetusten liikennereiteillä esimerkiksi Porintiellä.

VEO ei aiheuta muutoksia liikenteen aiheuttamiin ilmanlaatuvaikutuksiin.

7.4 Pinta- ja pohjavedet

7.4.1 Arvioinnin toteuttaminen

7.4.1.1 Arvioinnissa käytetty aineisto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin prosessivesien, suotovesien sekä hulevesien mukana ympäristöön pääsevien epäpuhtauksien laatu, määrä ja pääsyn todennäköisyys sekä arvioitiin rakentamisen aikana vesistöön kulkeutuvan maa-aineksen määrää. Arvioinnissa käytettiin tietoja tuhkan laadusta ja liukoisuusominaisuuksista, piha-alueen rakenteista ja maalajista, alueen sademääristä, pohjaveden korkeudesta, pintavesien laadusta ja virtaussuunnista, teollisuusalueen ojaverkostosta ja siirrettävän maa-aineksen määrästä.

Arvioinnissa käytettiin hyväksi myös vastaavan toiminnan ympäristövaikutustarkkailun tuloksia sekä Viitasaarella otetun hulevesinäytteen analyysituloksia. Arvioinnit perustuvat asiantuntija-arvioihin, laskelmiin sekä tietoihin vastaanottavan vesistön tilasta.

Arvioinnin lähtötietoina käytettiin alla lueteltuja raportteja ja selvityksiä:

- Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021
- Kynijärven vedenlaatutiedot
- Ecolan Oy:n Viitasaaren ja Liperin tuhkarakeistamoiden ympäristötarkkailutulokset
- Tampereen Vesi ja Nokian kaupunki: Kolmenkulman alueen vesihuollon yleissuunnitelma 13.1.2006. Suunnittelukeskus Oy.
- Ecolan Nokian tuotantolaitos, Nokia. Hulevesiselvityksen päivitys 30.5.2016. Destia Oy
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006
- Aineen kulkeutumisen mallintaminen fill-R rakenteesta. Soilmetric Oy. Raportti 29.2.2016
- Koukujärven jätteenkäsittelykeskuksen kuormitus- ja vesistötarkkailutiedot vuodelta 2015
- Viitasaaren hulevesinäyte 22.9.2016 ja analyysitulokset (Nab Labs Oy, 2016)
- Nokian kaupunki, Kynijärven hulevesiselvitys 16.10.2009, AIRIX Ympäristö Oy
- Tuhkarakeistamon hiukkaspäästöjen leviäminen Ecolan Oy, Kynijärvi, Nokia. Enwin Oy 8.2.2017.

7.4.1.2 Arvioinnissa käytetyn lähtötiedon riittävyys ja laatu

Arvio tuhkarakeesta liukenevista haitta-aineista

Rakeistetun tuhkan teknisiä ominaisuuksia ja ympäristökelpoisuutta on tutkittu sekä laboratoriokokein että in situ –koerakenteiden avulla. Kokeissa tarkasteltiin sulfaatin, molybdeenin ja kromin liukenevuutta ja kulkeutumista pohjamaahan 66 vuoden ajanjaksolla päällystämättömästä tierakenteesta, jossa oli suodatinkerroksessa routaeristeenä käytetty rakeistettua tuhkaa. Molybdeeni, sulfaatti ja kromi valikoituivat tutkimukseen sen vuoksi, että niiden liukoisuudet olivat lähimpänä lainsäädännön asettamia raja-arvoja. Tulokset laskettiin Geostudio ohjelmilla SEEP/W ja CTRAN/W. Toisessa kokeessa tarkasteltiin sulfaattipitoisuuden muutoksia salaojassa marraskuu 2014 – lokakuu 2015 ajanjakson kuukausisadannalla Viitasaarella rakenteessa, joka vastaa läheisen Kuormaajantien rakennetta. Sulfaatin liukoisuutena käytettiin Kuormaajantien lysimetrien mitattuja sulfaattipitoisuuksia. Salaojan oletettiin toimivan siten, että se poistaa tierakenteesta ja sen välittömästä ympäristöstä (salaojasta noin 20 m) tulevan veden. (Soilmetric Oy 2016). Arvioinnit on tehty huomioiden haitta-aineiden kulkeutumismekanismit tierakenteessa, ilmasto-
muuttujat, materiaaliparametrit sekä rakenteen geometria. Tutkittu tierakenne oli päällystetty, ja tutkimus antaa siten hyvän kuvan tuhkarakeen loppukäytön ympäristövaikutuksista.

Piha-alueen hulevesien laatu ja hulevesipäästöjen vaikutukset Kyynijärven vedenlaatuun

Ecolan Oy:n piha-alueella varastoitavien tuhka-aumojen suotovesien ympäristövaikutusten arviointiin käytettiin Viitasaarella vuonna 2016 hulevesialtaasta otetun vesinäytteen analyysituloksia. Näytteitä oli ainoastaan yksi, eikä Viitasaaren hulevesijärjestelmä vastaa täysin Nokian järjestelmää. Oletus on, että Nokialla hulevesijärjestelmä toimii paremmin hulevesien laskeutuksessa ja puhdistamisessa mm. isompien altaiden ja suodattavan hiekkapatjan vuoksi. Viitasaaren hulevesinäytteen pitoisuuksia voidaan pitää suuntaa antavina. Lisäksi Viitasaarella valmistetaan pääasiassa lannoitteita, joiden kalium- ja sulfaattipitoisuudet ovat korkeampia ja aineet helpommin liukenevassa muodossa kuin Nokialla valmistettavassa maarakennuskäyttöön tarkoitettussa tuhkarakeessa. Lannoiterakeiden osalta arvio ympäristövaikutuksista Nokian tuotantolaitoksella perustuu oletukseen, ettei sadevesi pääse huuhtelevaan valmiita lannoiterakeita, sillä ne varastoidaan joko katetussa tiivispohjaisessa varastossa tai säkeissä. Myös eläinperäisistä sivutuotteista valmistettujen orgaanisten lannoitteiden raaka-aineet varastoidaan tiiviissä varastosäiliöissä ja lopputuotteet sisätiloissa.

Tontin alueella muodostuvat hulevesimäärät laskettiin Ilmatieteenlaitoksen tilastoista saatujen keskimääräisten kuukausittaisen sademäärien, piha-alueen pinta-alan ja piha-alueen valumakerrointen perusteella. Hulevesimäärät suhteutettiin kuukausittaiseen tuotantomäärään sekä piha-alueen kasteluun tarvittavan veden määrään. Vaihtoehdon o laskennassa käytettiin pienempää valumakerrointa 0,6 eli sateesta 60 % oletettiin päätyvän hulevesialtaaseen, sillä asfaltoimattoman piha-alueen määrä on suurempi kuin vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisessa tilanteessa. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 käytettiin valumakertoimena arvoa 0,8. Laskenta ja sen perusteella saadut ylivuotomäärät hulevesialtaasta eri vaihtoehdoissa on esitetty alla olevassa Taulukko 24.

Taulukko 24. Ylivuoto hulevesialtaista eri vaihtoehdoissa.

kk	Hulevesi- määrä al- taaseen m ³ VEo	Hulevesi- määrä al- taaseen m ³ VE1 / VE2	Veden tarve pro- sessiin m ³ VEo	Veden tarve pro- sessiin m ³ VE1 / VE2	Veden tarve kas- teluun m ³	Ylivuoto- määrä m ³ VEo	Ylivuoto- määrä m ³ VE1 / VE2
1	1320	1760	750	4875	0	570	0
2	1020	1360	750	4875	0	270	0
3	1050	1400	500	3250	0	550	0
4	900	1200	1238	3988	738	0	0
5	1260	1680	1851	3914	1476	0	0
6	1800	2400	1726	3101	1476	74	0
7	2250	3000	1726	3101	1476	524	0
8	2220	2960	1851	3914	1476	369	0
9	1680	2240	1976	4726	1476	0	0
10	1800	2400	1976	4726	1476	0	0
11	1590	2120	500	3250	0	1090	0
12	1410	1880	750	4875	0	660	0

Laskennassa tehtiin joitakin oletuksia, mm. asfaltoimattoman piha-alueen koosta eri vaihtoehdoissa ei vielä ole täsmällistä arviota, joten valumakertoimia ei laskettu erikseen erilaisille pinnoille. Veden hyötykäyttömäärä arvioitiin rakeistamiseen tarvittavan vesimäärän sekä piha-alueen kasteluun ja puhdistamiseen tarvittavan vesimäärän perusteella. Puhdistamiseen ja kasteluun tarvittavaan vesimäärän vaikuttavat mm. sääolosuhteet, eikä määristä ole mitattua tietoa esimerkiksi Viitasaareltä. Tammi-maaliskuun sadannan oletettiin tulevan pääosin lumena. Piha-alueen puhtailta alueilta lumi aurataan ja varastoidaan tontin reunoille siten, että sulamisvedet eivät päädy hulevesialtaaseen. Tammi-maaliskuun sadantaa ei sen vuoksi huomioitu arvioinneissa, mutta sadantalukemat on esitetty edellä olevassa taulukossa.

Arviointiin aiheuttaa epävarmuutta myös se, ettei hulevesijärjestelmän toimivuudesta ole käytännön kokemuksia. Arvio hulevesipäästöstä on tehty olettaen, että kesäkuukausien aikana tai marras-joulukuussa kertyvä ylivuoto johdetaan kerralla Kyynijärveen. Todellisuudessa ylivuotoa tapahtuu epätasaisesti ja kosteikko ennen Kyynijärveä tasaa paitsi virtaamia myös puhdistaa hulevettä. Kosteikon puhdistavaa vaikutusta ei ole huomioitu arvioinneissa. Hulevesijärjestelmän rakenteiden mitoitus perustuu ohjeistuksiin ja vallitseviin käytäntöihin. Kuvaus hulevesijärjestelmästä on esitetty kappaleessa 3.3.2.2 *Hulevesijärjestelmä*.

Arvio rakentamisen vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin

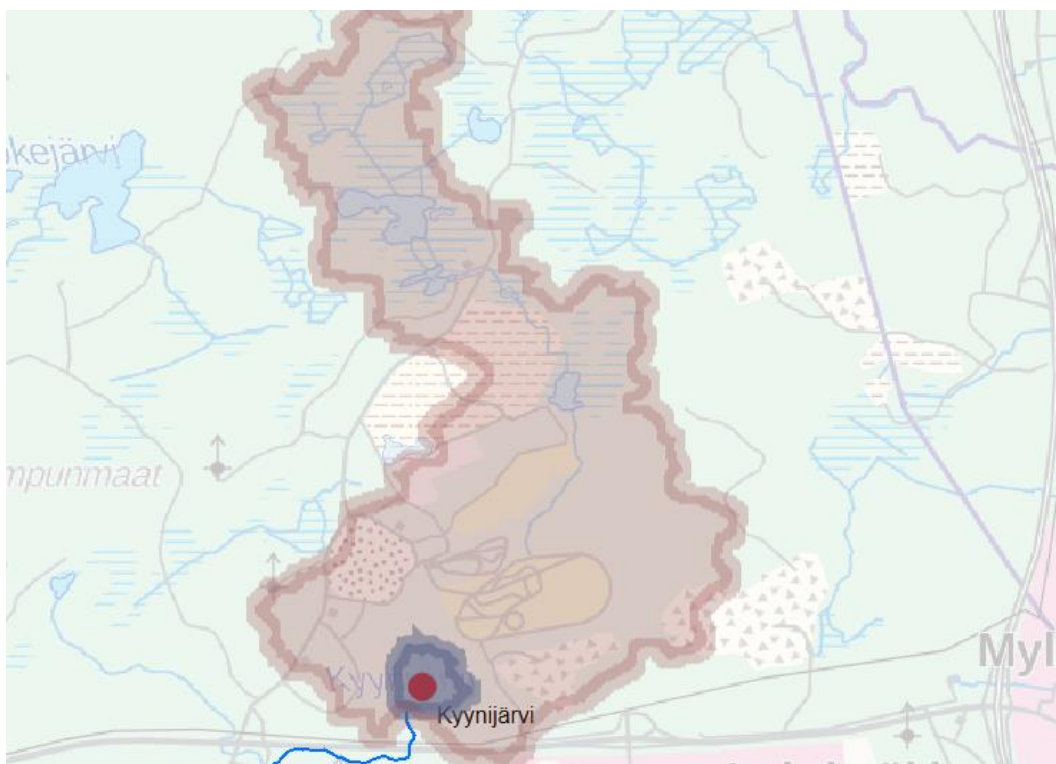
Rakentamisen aikaisia vaikutuksia vesistöön ja pohjavesiin arvioitiin asiantuntija-arviona. Koska hankkeen vaatima rakentaminen ja maansiirtotyöt ovat vähäisiä, ei arvioinnissa katsottu olevan tarvetta tarkempaan vesistöön kulkeutuvan maa-aineksen määrän arviointiin.

7.4.2 Nykytila

7.4.2.1 Pintavedet

Lähimpänä vesistönä Ecolan Oy:n hankealueen läheisyydessä on Kyynijärvi (ks. Kuva 2). Kyynijärven pinta-ala on noin 8,5 hehtaaria ja tilavuus noin 170 000 m³ (Nokian kaupunki 2009). Laskennallinen viipymä järvestä on 36 vuorokautta (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, vedenlaatupalvelu). Ecolanin tontti (8,3 ha) sijaitsee Kyynijärven valuma-alueella. Kyynijärven valuma-alueen pinta-ala on noin 4 km² ((SYKE) VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu). Ecolan Oy:n tontin pinta-ala on noin 2 % valuma-alueen pinta-alasta. Kyynijärvi on luokiteltu vedenlaadun perusteella luokkaan välttävä. Järven rannat ovat soistunutta metsämaata. Kyynijärvestä laskevassa Kyyniojassa elää luontainen purotaimenkanta. Kyynioja laskee Kyynijärvestä etelään Nokian keskusta-alueen läpi Nokianvirtaan. Nokian alueen suuret reittivedet sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella.

Alueella pintaveden virtaus tapahtuu pääsääntöisesti lännestä itään kohti Kyynijärveä. Kyynijärveen laskee vesiä muun muassa Haukijärvestä, joka sijaitsee Koukkujärven kaatopaikan itäpuolella. Haukijärveen on aiemmin (1983 asti) laskeneet lännestä kaatopaikka-alueen suoto- ja valumavedet, ja Haukijärven vesi on jossain määrin kaatopaikalta tulleen kuormituksen pilaamaa. Kaatopaikan vaikutukset näkyvät järvi veden korkeana sähkönjohtavuutena sekä korkeina kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuuksina. Kuva 27 on esitetty Kyynijärven valuma-alue. Kuvasta näkyy, että hankealueen pintavedet virtaavat Kyynijärveen. Taulukossa (taulukko 25) on esitetty maankäyttömuotojen suhteellinen osuus Kyynijärven valuma-alueella. Tiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VALUE - valuma-alueen rajaustyökaluun ja SYKEN CORINE2012-maankäyttöluokitukseen.



Kuva 27. Kyynijärven valuma-alue (SYKE: VALUE)

Taulukko 25. Maankäyttömuotojen suhteellinen osuus Kyynijärven valuma-alueella (SYKEN CO-RINE2012)

Maankäyttö	%
Asuinalueet	0,1
Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet	2,1
Maa-ainestenotto, kaatopaikat, rakennustyöalueet	17,1
Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta	9,9
Sulkeutuneet metsät	60,4
Harvapuustoiset metsät, pensastot, avoimet kankaat	7,7
Kalliomaat	0,1
Sisämaan kosteikot ja avosuot	0,4
Sisävedet	4,4

Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen kuormitus- ja vesistötarkkailuraportin 2015 mukaan Kyynijärven vesi määräytyy varsin pitkälle Haukijärvestä laskevan ojan vedenlaadun perusteella. Muita selviä tulo-ojia ei ole. Tulo-oja sijaitsee järven pohjoisosassa ja laskuoja järven eteläosassa. Kyynijärvestä ei 2000-luvun alussa todettu ennen vuosikymmenen loppupuolta voimakkaita merkkejä kaatopaikan kuormituksesta, sillä veden sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat melko alhaisia. Kaatopaikalta puhdistamolle johtava jätevesiputki rikkoutui syksyllä 2007 ja likaantunutta jätevettä valui Kyynijärveen pitemmän aikaa ja talven 2008 veloitettutkimuksessa järvi todettiin jätevesien pilaamaksi. Vaikka elpymistä on sittemmin tapahtunut, kaatopaikan vaikutus Kyynijärvestä on edelleen selvä Haukijärvestä tulevan kuormituksen takia. Vaikutuksia osoittavat mm. järvisedelle korkea sähkönjohtavuus, humusvedelle korkea pH, kohonnut typpitaso ja korkeat sulfaattipitoisuudet. Kyynijärveen laskevasta ojasta mitattiin suurempi sulfaattipitoisuus kuin Haukijärvestä. Kyynijärven tilanteen paranemista auttaisi Haukijärveen kohdistuvan kuormituksen eliminointi, mutta kuormitusta tulee myös muualta, mihin sulfaattipitoisuuden nousu viittaa. Kyynijärveen laskevassa ojassa ei ole merkittäviä määriä metalleja eikä muitakaan tutkittuja haitta-aineita. Kyynijärvestäkään niitä ei löytynyt. (Perälä 2016)

Nokian kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelman 2016–2020 mukaan Laajanojaa ja Kyyniojaa kuormittavat lähinnä taajaman hulevedet, joiden haitta-aineet ovat pääosin peräisin liikenteestä, asutuksesta ja teollisuudesta. Kyyniojaa kuormittavat lisäksi Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen suotovedet, joiden määrä ja haitta-ainepitoisuudet ovat kuitenkin vähentyneet vuoden 1992 jälkeen, kun pääosa kaatopaikkavesistä viemäroitiin Kullaanvuoren jätevedenpuhdistamolle.

Hankealueen läheiset vesistöt kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jota koskee Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma 2016–2021 (Antikainen ym. 2016). Vesienhoidon ympäristötavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja niissä saavutetaan vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Lisäksi tavoitteena on ehkäistä ja rajoittaa pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyä vesiin. Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa ei ole esitetty erityisiä tavoitteita koskien Kyynijärveä, sillä kuluvalle vesienhoidon toisella suunnittelukaudella tilan parantamistavoitteita ja toimenpiteitä on asetettu lähinnä pinta-alaltaan yli 50 ha:n suuruisille järville.

7.4.2.2 Pohjavedet

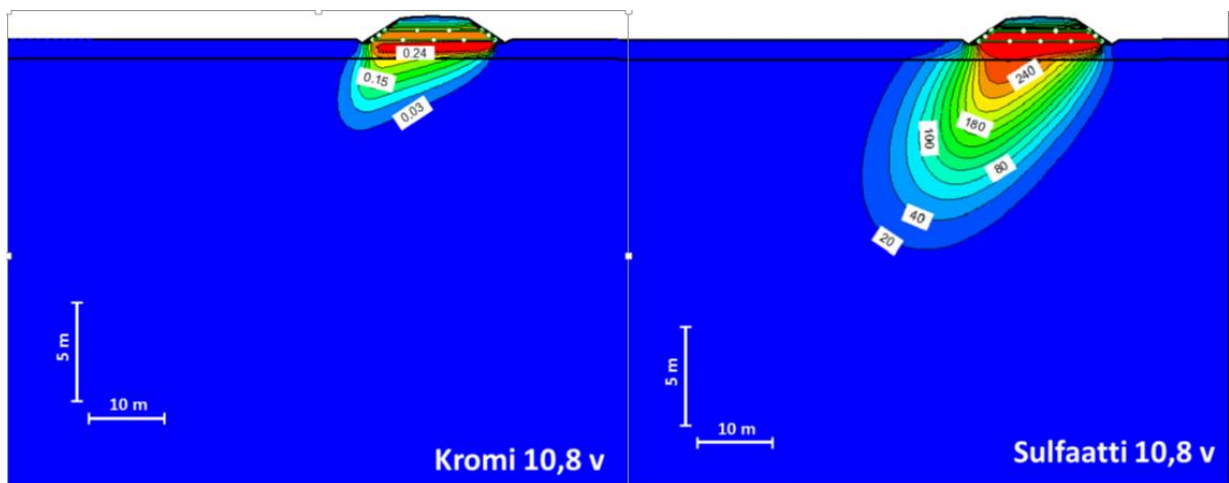
Ecolan Oy:n laitosalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin on etäisyyttä noin kolme kilometriä. Eteläpuolella Nokian keskusta-alueella sijaitsee Maatilanharjun pohjavesialue, joka on I-luokan pohjavesialue ja koillis-/pohjoispuolella sijaitseva pohjavesialue on Ylöjärvenharju (I-luokka).

Pohjaveden pinta on Ecolan Oy:n tontin eteläosassa yli 200 metrin syvyydessä. Alueelle tehtyyn porakäivöön tulee vettä vain tiukumalla. Perustilan selvittämistä varten piha-alueen hulevesistä otettiin näyte, josta analysoitiin öljyhiilivedyt. Näytteet otettiin läpisuotavasta sade- ja pintavedestä johtokanaalista. Hulevesissä ei todettu öljyhiilivetyjä, joten alueella käsitellystä asfalttijätteestä tai muusta toiminnasta ei todennäköisesti ole aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

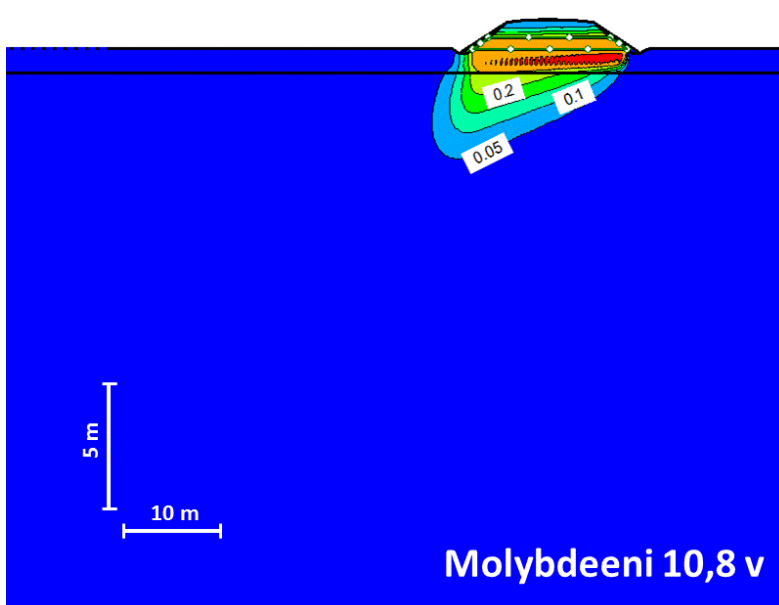
7.4.3 Toiminnan ja tuhkarakeen käytön vaikutukset pinta- ja pohjaveden laatuun

7.4.3.1 Tuhkarakenteen suotoveden laatu

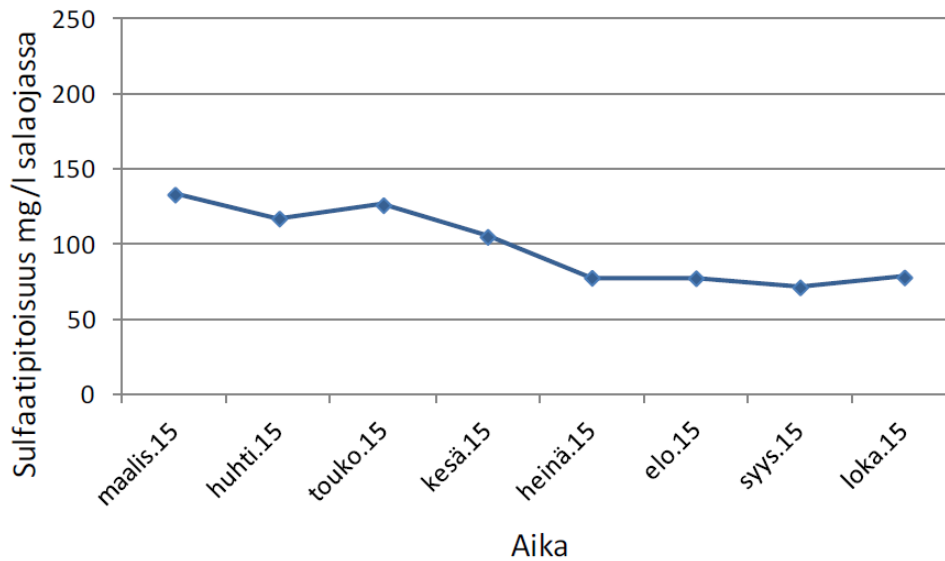
Raetuhkasta liunneen sulfaatin, kromin ja molybdeenin ympäristövaikutuksia voidaan arvioida suotoveden laadun perusteella. Talousveden laatuvaatimuksissa kromipitoisuuden tulee olla < 50 µg/l, laatusuositus sulfaatin osalta on < 250 mg/l. Molybdeenin enimmäispitoisuutta ei ole esitetty talousveden laatuvaatimuksissa. fill-R tuhkarakeella tierakenteesta tehtyjen tutkimusten tulosten perusteella sekä sulfaatin että kromin pitoisuus huokosvedessä tiealueen ulkopuolella alittaa talousveden laatuvaatimukset, kun maaperän taustapitoisuutta ei oteta huomioon (kuva 28). Molybdeenin kulkeutuminen tierakenteesta ympäristöön on hyvin vähäistä (kuva 29). Tien kuivatusrakenteena olevassa salaojassa sulfaatin pitoisuus oli talousveden enimmäispitoisuutta pienempi ja se on vuosi tien rakentamisen jälkeen laskennallisesti tasolla noin 70 mg/l (kuva 30). (Soilmetric Oy 2016)



Kuva 28. Kromin ja sulfaatin kulkeutuminen tierakenteen suodatinkerroksesta. Isotermeissä pitoisuusyksikkönä mg/l (Soilmetric Oy 2016).



Kuva 29. Molybdeenin kulkeutuminen tierakenteen suodatinkerroksesta. Isotermeissä pitoisuusyksikkönä mg/l (Soilmetric Oy 2016)



Kuva 30. Laskennallinen sulfaattipitoisuus salaojissa Viitasaarella maaliskuu 2015 – lokakuu 2015 välinä aikana (Soilmetric Oy 2016).

fill-R tuhkarakeelle on tutkimuksiin perustuen laadittu suunnittelun, mitoituksen ja rakentamisen ohjeet. Materiaalilla on myös CE-merkintä. Kun tuotetta käytetään rakenteissa ohjeiden mukaisesti, ei tuotteesta liukene haitallisia määriä raskasmetalleja tai muita epäpuhtauksia edes pitkän ajan kuluessa. Tuotteelle laaditussa laadunhallinnan käsikirjassa on annettu kriteerit I- ja II-laatuiselle rakeelle. Mikäli aineiden liukoisuudet ylittävät I-laadulle määritetyt raja-arvot, tehdään tuotteen käytöstä II-laatuisena MARA-ilmoitus. II-laatuista tuotetta ei käytetä pohjavesialueilla. Varastoitaessa fill-R –tuhkaraetta piha-alueella aumoissa aumat sitovat suuren osa sadevedestä. Imeytymätön vesi ja mahdollinen tuhka-auman läpi suoutunut vesi johdetaan puhtailta kattopinnoilta sekä asfalttipinnoilta kerättävän veden kanssa hulevesijärjestelmään.

7.4.3.2 Piha-alueen hulevesien laatu ja määrä

Alla olevassa taulukossa on esitetty Kyynijärven vedenlaatutietoja sekä vertailun vuoksi Viitasaaren tuhkarakeistamon hulevesistä vuonna 2016 mitattuja pitoisuuksia sekä Viitasaaren ja Liperin tuhkarakeistamoiden ympäristötarkkailuun liittyvien ojaveseinäytteiden tuloksia. Toiminnan vaikutuksiin viittaavat korkea sähkönjohtavuus, pH sekä kohonneet sulfaatti-, alumiini- ja kaliumpitoisuudet. Kalium on tuhkassa helppoliukoisessa muodossa. Minkään aineen pitoisuuden hulevedessä tai ojavessissä ei kuitenkaan voida katsoa olevan ympäristölle haitallisen korkea. Viitasaaren ojavesein tulee todennäköisesti kuormitusta myös teollisuusalueen muista toiminnoista. Ojaveseinäyte on otettu ennen hulevesijärjestelmän käyttöön-ottoa. Nokiolla piha-alueelta kerätyt hulevedet johdetaan hiekkasuodatuksen läpi, Viitasaarella ei. Viitasaarella ei ole mitattu ympäristöön johdettavan huleveden määrää. Nokiolla rankkasateen aikana ylivuotona ympäristöön johdettava hulevesimäärä on alueen mitoitussateen keston ja virtaaman perusteella korkeintaan 602 m³/sadejakso.

Hulevesien kerääminen ei vaikuta merkittävästi alueen vesitasapainoon, sillä Ecolan Oy:n tontille ei kerry vesiä ympäröivältä alueelta (Destia 2016).

Taulukko 26. Kyynijärven, tuhkarakeistamon hulevesien ja rakeistamon läheisten ojien vedenlaatutietoja.

	Kyynijärvi*	Viitasaari hulevesi	Viitasaari ojavesi **	Liperi ojavesi**
sähkönjohtavuus (mS/m)	20	135	200	84
pH	7,4	10,2	7,9	6,7
COD _{Mn} (mg/l)	20,5	4,7	-	-
kok-P (mg/l)	19,0	0,17	0,14 (liukoinen)	<0,05
sulfaatti (mg/l)	33,5	307	660	-
alumiini (mg/l)	-	1,3	-	0,49
arseeni (µg/l)	1,0	7,6	3,0 (liukoinen)	< 15
kalsium (mg/l)	-	13	-	8,20
kadmium (µg/l)	< 0,08	0,07	0,023 (liukoinen)	-
kupari (µg/l)	< 5	5,0	2,7 (liukoinen)	< 5
elohopea (µg/l)	< 0,005	< 0,05	< 0,1 (liukoinen)	-
kalium (mg/l)	-	200	-	4,46
lyijy (µg/l)	< 0,8	0,45	< 0,05 (liukoinen)	< 15
öljyhiilivedyt C10-C40 (mg/l)	-	< 0,1	-	-

*velvoitetarkkailun 2015 keskiarvo (syvyys 1 m)

**velvoitetarkkailunäyte 2015

7.4.3.3 Toiminnan vaikutukset Kyynijärven veden laatuun

Hulevesipäästöjen vaikutukset

Piha-alueella muodostuvat hulevedet johdetaan hulevesijärjestelmään, jossa ne laskeutetaan, suodatetaan ja käytetään hyödyksi prosessivetenä. Vaihtoehtoissa 1 ja 2 ylivuotoa järjestelmästä tapahtuu ainoastaan rankkasateella. Nykyisen toiminnan aikana, kun tuotanto on enintään 20 000 tonnia rakeistettavaa tuhkaa vuodessa, on rakeistukseen tarvittavan veden määrä huomattavasti pienempi verrattuna vaihtoehtojen 1 ja 2 tilanteeseen, jossa vuosittain vastaanotettavan tuhkan määrä on 130 000 tonnia. Nykytilanteessa ylivuotoa siis muodostuu myös normaalitoiminnan aikana. Ylivuoto hulevesijärjestelmästä on varauduttu johtamaan kiinteistön eteläpuolelle Nokian kaupungin hulevesijärjestelmään, josta vedet virtaavat edelleen Kyynijärveen alueelle muodostuneen luonnollisen kosteikon läpi. Hulevesijärjestelmän on arvioitu toimivan hyvin kiintoaineen laskeutuksessa, myös kosteikko ja sen kasvillisuus poistavat hyvin kiintoainetta hulevesistä. Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio ylivuotavan veden määrästä eri vaihtoehtoissa sekä sulfaatin osalta laskettu pitoisuuden lisäys Kyynijärvessä. Laskennassa käytettiin Viitasaaren hulevesinäytteestä mitattuja pitoisuuksia (ks.

taulukko 26) ja kuormituksen oletettiin sekoittuvan tasaisesti 50 prosenttiin Kyynijärven vesimassasta. Viipymänä käytettiin arvoa 36 vuorokautta.

Taulukko 27. Ylivuodon vaikutukset Kyynijärven sulfaattipitoisuuksiin eri vaihtoehtoisissa.

	Ylivuoto m³ kesäkuukaudet (kesä-elo)	Sulfaattipitoisuuden nousu Kyynijär- vessä kesäkuukaudet mg/l	Ylivuoto m³ / marras- joulukuu	Sulfaattipitoisuu- den nousu Kyyni- järvessä marras-joulukuu mg/l
VEo	967	1,3	1750	3,7
VE1 / VE2	0	0	0	0

Viitasaaren hulevesinäytteestä mitattu sulfaattipitoisuus oli 307 mg/l, mikä on lähes kymmenkertainen Kyynijärvestä mitattuun keskimääräiseen sulfaattipitoisuuteen. Laskennan perusteella hulevesipäästön aiheuttama sulfaattipitoisuuden nousu Kyynijärvessä olisi vaihtoehtoisessa VEo enimmillään 3,7 mg/l. Tällöin järven sulfaattipitoisuus olisi luokkaa 37 mg/l. Tämä on pitoisuus, jolla ei vielä voida olettaa olevan haitallisia vaikutuksia eliöstöön. Vuonna 2014 suurin Kyynijärvestä mitattu sulfaattipitoisuus oli 37 mg/l neljän metrin syvyydestä maaliskuussa. Vuoden 2015 näytteenotossa vastaava pitoisuus oli 45 mg/l. Talousveden laatuvaatimuksissa laatusuositus sulfaatin osalta on < 250 mg/l (STMa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 1352/2015). Arseenin osalta pitoisuuden nousu Kyynijärvessä olisi kaikissa arvioituissa tilanteissa alle 0,1 µg/l. Muiden hulevesistä mitattujen epäpuhtauksien pitoisuudet olivat samaa luokkaa tai hieman pienempiä, kuin Kyynijärvestä mitatut pitoisuudet. Alumiinin ja kaliumin mittaustuloksia Kyynijärvestä ei ollut käytettävissä. On huomioitava, että vaihtoehtoon VEo mukainen hulevesipäästö marras-joulukuussa on todennäköinen ainoastaan rakeistamon ensimmäisenä toimintavuotena. Jo toisena toimintavuotena tuotantomäärät nousevat merkittävästi ja rakeistukseen voidaan käyttää lähes kaikki muodostuva hulevesi.

Arvioitavassa vaihtoehtoisessa VE2 käytettäisiin raaka-aineena tuhkan lisäksi eläinperäisiä sivutuotteita. Näiden pelletöinnissä ei käytetä vettä eikä tuotteita tai raaka-aineita varastoida piha-alueella. Normaali-toiminnasta ei siis voi aiheutua päästöjä vesistöön. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa lihaluujauhosta ja muista eläinperäisistä raaka-aineista voisi huuhtoutua ympäristöön ravinteita esimerkiksi tulipalon sammutusvesien mukana. Koska häiriötilanteita ovat epätodennäköisiä, eivät satunnaiset ravinnepäästöt aiheuta ongelmia pinta- tai pohjavesissä.

Kyynijärven vesi määräytyy varsin pitkälle Haukijärvestä laskevan ojan vedenlaadun perusteella. Haukijärvestä tuleva kuormitus näkyy Kyynijärvessä korkeana sähkönjohtavuutena, humusvedelle korkeana pH-arvona, kohonneena typen määränä ja korkeina sulfaattipitoisuuksina. Tuhkarakeistamon hulevesien vaikutukset, mikäli ne johdettaisiin jatkuvasti käsittelemättöminä Kyynijärveen, olisivat samantapaisia typpikuormitusta lukuun ottamatta ja voisivat siten aiheuttaa järven tilan huonontumista tai ainakin hidastaa tilan elpymistä. Edellä taulukossa (Taulukko 27) esitettyä talvikuukausien aikana vaihtoehtoisessa VEo muodostuvan ylivuodon määrää voidaan käyttää myös arvioitaessa poikkeuksellisen rankkasateen aikana muodostuvaa päästöä ja siitä johtuvaa sulfaattipitoisuuden nousua Kyynijärvessä. Toiminnan vaikutus Kyynijärven veden laatuun ei siten ole merkittävä edes poikkeustilanteissa.

Vesienhoidon kannalta merkitystä on vaarallisten ja haitallisten aineiden päästöjen ehkäisemisellä. Elohopea ja kadmium on yksilöity vesiympäristölle vaarallisiksi ja haitallisiksi aineiksi. Niiden pitoisuus kaikissa näytevesissä oli hyvin pieni. Muiden raskasmetallipäästöjen osalta avainasemassa on raaka-aineiden laadunhallinta, hulevesijärjestelmän toimivuus, riskinhallintasuunnitelma onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle sekä ympäristöriskien hallinnan kehittäminen. Lähtökohtaisesti tuhka sisältää vain hyvin pieniä pitoisuuksia raskasmetalleja, jotka lisäksi ovat hidasliukoissa muodossa.

Pölypäästöjen vaikutukset

Arviointien perusteella toiminnan pölyvaikutukset ovat vähäiset. Hiukkaspäästöjen suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuotantolaitoksen omalle tontille ja sen välittömään ympäristöön teollisuusalueelle. Hiukkaspitoisuudet laskevat nopeasti laitoksesta etäännyttäessä. Mahdollinen rakeistustoiminnasta häiriötilanteen aikana levinnyt tuhkapöly laskeutuu säästä riippuen sattumanvaraiseen paikkaan vesistöissä ja sekoittuu tai vajoaa pohjaan. Tuhkan sisältämät yhdisteet voivat liueta, adsorptoitua sedimenttiin tai reagoida kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi. Tutkimusten mukaan tuhkasta huuhtoutuu pääasiassa helppoliukoisia emäskationeita, joilla ei tiedetä olevan haitallisia vaikutuksia vesistöissä. Tuhkalle ominainen kalkitusvaikutus sitoo fosforin ja raskasmetallit vaikealiukoiseen muotoon. Tuhkalannoitus ei myöskään lisää typen huuhtoumia (Piirainen ym. 2013). Suoraan vesistöön joutuessaan tuhkan vaikutus näkyisi todennäköisesti pH:n ja sähköjohtavuuden nousuna. Koska laitokselle toimitettava raaka-ainetuhka täyttää jo lähtökohtaisesti tietyt laatuvaatimukset ainepitoisuuksien ja liukoisuuksien osalta, ei toiminnasta tuhkapölyn mukana ole todennäköistä levitä edes onnettomuustilanteissa merkittäviä määriä raskasmetalleja tai muita ympäristölle haitallisia aineita Kyynejärveen.

7.4.3.4 Rakentamisen ja toiminnan vaikutus pohjaveteen

Rakentamisen aikana ei ole tarvetta louhia, mutta tuhka-aumojen kohdalta maa-alue tasataan. Rakentamisen aikana ei synny vaikutuksia pohjaveteen. Ecolan Oy:n kiinteistön eteläosassa pohjavesi on yli 200 metrin syvyydessä kallion alla. Lisäksi kiinteistön piha-alueet tullaan asfaltoimaan suurelta osin, joten toiminnasta ei voida katsoa olevan vaikutuksia pohjaveteen.

7.5 Hankealueen kallio- ja maaperä

7.5.1 Arvioinnin toteuttaminen

Arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Suurin osa rakentamisesta on tehty jo ennen nykyistä toimintaa. Vaikutusarvointiin sisältyi toiminnan laajentamiseen tarvittava rakentaminen; varastointitilat ja uudet tuotantolinjat olemassa oleviin rakennuksiin. Alueelle rakennettaviin rakennuksiin on saatu rakennuslupa 20.5.2016 eli ennen YVA-menettelyn aloittamista, minkä vuoksi vaikutusten arviointi tehdään rakentamisen osalta vain suppeasti.

Toiminnanaikaisen valmiiden tuhkarakeiden (tuhka-aumat) varastoinnin vaikutuksia maaperään arvioitiin fill-R rakeesta tehtyjen tutkimusten ja mallinnusten perusteella. Tutkimukset ja niiden tulokset on kuvattu kappaleessa 7.4.3.1 *Tuhkarakenteen suotoveden laatu*.

Arvioinnissa tutustuttiin Kyynejärvi-Juhansuon osayleiskaavoituksen aineistoihin. Maaperän perustilaselvitystä varten selvitettiin tietoja alueella aikaisemmin olleesta louhintatoiminnasta. Kesällä 2016 tontilla suoritettiin myös maaperän ympäristötekniinen selvitys (Ympäristösuunnittelu Oy 2016). Tontilla otettiin maaperänäytteitä, joista analysoitiin öljyhiilivetyjä, raskasmetalleja ja pH.

7.5.2 Nykytila

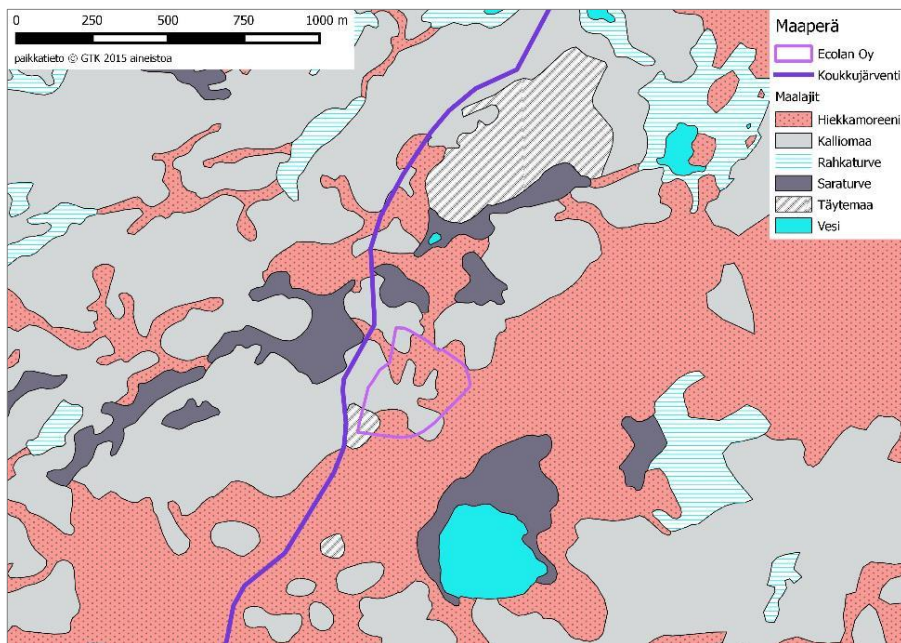
Ecolanin tontin maaperä on hiekkamoreenia ja kalliota ja lisäksi tontin lounaiskulmaan on merkitty alue, jossa on täytemaata (kuva 31). Rakennuspaikan valmistelussa tontin kalliota murskattiin ja tontti tasattiin murskeella ennen rakentamista. Ennen rakentamisen aloitusta tontin 8,3 hehtaarin pinta-alasta noin 6 hehtaaria oli vanhaa kalliokiviainesten ottoaluetta sekä varastokenttää. Rakentamatonta luonnontilaista

aluetta oli noin 2,2 hehtaaria. NCC Industry Oy (entinen NCC Roads Oy) on toiminut tontilla noin 15 vuotta. Toiminta on käsittänyt louhintaa.

Kesällä 2016 tontilla otettiin maaperänäytteitä, joista analysoitiin öljyhiilivetyjä, raskasmetalleja ja pH (Ympäristönsuunnittelu Oy 2016). Näytteistä löytyi viitteitä öljyhiilivedyistä, joiden todettiin olevan peräisin alueella aikaisemmin harjoitetusta asfaltin murskauksesta ja asfalttirouheen varastoinnista, erityisesti bitumeista, joita käytetään asfaltissa sideaineina. Bitumit koostuvat hiilestä, vedystä, hapesta, typestä, rikistä ja metalleista, eivätkä ne liukene tai uutu rakenteesta kemiallisen rakenteensa vuoksi. Bitumit ovat kestäväää materiaalia, joiden kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet mahdollistavat niiden ympäristön ja ihmisen kannalta turvallisen käytön sideaineena. Asfalttirouhetta todettiin voitavan hyödyntää alueen piharakenteissa kantavassa rakennekerroksessa asfaltoitavalla piha-alueella. Tulevien rakennusten alta rouhe poistettiin.

Maaperänäytteissä arseenin pitoisuudet ylittivät kynnysarvon myös luonnonmaan näytteessä, mikä kertoo maaperän taustapitoisuuden olevan korkea. Nokian alue sijaitsee arseeniprovinssialueella 4, joka käsittää Etelä-Pirkanmaan ja Hämeen alueita, joilta on mitattu poikkeuksellisen suuria arseenipitoisuuksia. Valtakunnallisen taustapitoisuustietokannan (TAPIR) mukaan arseenin keskiarvopitoisuus moreenimaalle on Nokian alueella 14,81 mg/kg (luonnonmaa: moreeni), joka vastaa ympäristöteknisen tutkimuksen luonnonmaan arseenipitoisuutta.

Pohjavesinäytettä alueelta ei saatu, sillä pohjavesi oli pihalle poratun kaivon kohdalla yli 200 metrin syvyydessä. Hulevesinäyte otettiin läpisyotavasta sade- ja pintavedestä piha-alueen johtokanaalista. Hulevedessä ei todettu öljyhiilivetyypitoisuuksia, joten alueella käsitellystä asfalttijätteestä tai muusta toiminnasta ei ole todennäköisesti aiheutunut maaperän pilaantumista.



Kuva 31. Maaperän koostumus Kyynijärven alueella.

7.5.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään hankealueella

Hankkeesta kohdistuu laitosalueen maa- ja kallioperään pääasiassa rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Suurin osa rakentamisesta on tehty jo ennen laajentamishanketta. Verrattuna koko laitosalueen rakentamisintensiteettiin lisärakennusten osuus on pieni, eikä rakentaminen vaadi louhintaa tai suuria maansiirtotöitä. Varastorakennusten vaatimat elementit tuodaan alueelle valmiina.

Maamassoja siirretään jatkossa vielä noin 20 000 m³, jotka pyritään käyttämään maaston tasaamiseen ja aluetta kiertävään maisemavalliin. Tasoittamistarvetta alueella on enää tontin itälaidalla, jonne tuhkarakeen varastointiaumat sijoittuvat. Varastokenttien pohjatöistä on vielä tekemättä 50 % kentän pinta-alasta. Kaivussyvyys on kaukana pohjaveden oletetusta tasosta.

Maaperän vedenläpäisevyyteen vaikuttavat paitsi maan raekokojakauma myös tiiviys- ja kyllästyneisyysaste. Kevytkiviainesten varastointiin käytettäviä maa-alueita ei asfaltoida. Maaperä on varastokentän kohdalla hiekkamoreenia. Sadannasta merkittävä osa sitoutuu kevytkiviaineksen varastoaumoihin. Varastoauma pyritään pitämään mahdollisimman kuivana ensisijaisesti aumaamalla se riittävän korkeaksi ja tarvittaessa kattamaan. Avoaumassa tapahtuvassa varastoinnissa ei yleensä synny suotovettä, sillä korkea avoauama kykenee sitomaan vettä, ja tuhka varastoidaan aina huomattavasti kyllästymiskapasiteettia kuivempaan. Tämä varmistetaan varastoimalla tuotteita aumoissa enintään kahden vuoden ajan. Imeytymätön vesi ja mahdollinen tuhka-auman liepeiden läpi suotautunut vesi johdetaan hulevesijärjestelmään.

Haitta-aineiden liukeneminen rakeistetusta tuhkasta on laadunvalvontatulosten perusteella hyvin vähäistä, eivätkä mahdollisesti liuenneet haitta-aineet aiheuta alapuolisen maaperän pitoisuuksien olennaista kohoamista. Kappaleessa 7.4.3.1 *Tuhkarakenteen suotoveden laatu*, on esitetty kromin, sulfaatin ja molybdeenin kulkeutuminen päällystämättömästä tuhkarakenteesta kymmenen vuoden kuluttua rakentamisesta. Mallinnuksen perusteella haitta-aineiden liukeneminen ja kulkeutuminen on vähäistä myös pitkän ajan kuluttua. Tuotantotoiminnan aikaisten maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten voidaan siis katsoa olevan vähäisiä kaikissa arvioitavissa vaihtoehtoissa.

7.6 Melu ja värinä

7.6.1 Arvioinnin toteuttaminen

Toiminnan ja tieliikenteen melua arvioitiin yhteismelumallinnuksena Bioratkaisun YVA:n kanssa. Pöyry Finland Oy toteutti alkuvuodesta 2017 mallinnuksen, jossa huomioitiin Nokian Vesi Oy:n ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Bioratkaisu sekä Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo. Meluselvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu hankkeiden meluvaikutuksia normaalin käyttövaiheen aikana yhdessä ja erikseen. Meluselvityksessä on huomioitu hankkeiden keskeiset toiminnot sekä tieliikenne. Selvitys kattaa myös nykytilan laskennallisen arvioinnin pitkänajan keskiäänitason LAeq kautta. Lisäksi on arvioitu luonnonsuojelualueiden hiljaisten alueiden muutosta hankkeiden vaikutusten johdosta. Nokian Vesi Oy:n ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n hankkeiden osalta selvityksessä on arvioitu myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja äänitason maksimivaikutuksia, mutta kyseisiä tuloksia ei ole referoitu tässä YVA-selostuksessa.

Meluselvitystä varten ei suoritettu erillisiä mittauksia vaan melumallinnuksen äänipäästötiedot perustuvat aiemmin alueelle tehtyihin selvityksiin nykytilan osalta sekä hankekehittäjiltä saatuihin tietojen toimintojen lukumäärästä, laadusta ja sijoittelusta. Laskentaverkon kattavalla alueella toimii tällä hetkellä useita kivenottoa harjoittavaa yritystä (Morenia Oy, Rudus Oy, NCC), Pirkanmaan Jätehuollon kaatopaikka-alue, Nokian autourheilijoiden moottoriharjoitteluradat sekä Nokian Renkaiden testirata.

Mallinnus tehtiin CadnaA 2017 MR1 -ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia. Leviämismallinnuksessa on käytetty alueellisia tuulitietoja. Nykytilan melumallin äänipäästölähteiden lähtötiedot on koottu vanhoista selvityksistä (Ramboll Finland Oy, 2004-2014), joissa on äänitehotason tiedot moottoriratamelulle (Motocross, Speedway, Jokamiesluokka) sekä tiedot alueen murskaustoimintojen melulähteistä. Lisäksi on hyödynnetty kirjallisuutta.

Ecolanin osalta lähtötietona olivat vaihtoehdon 2 mukaiset toiminta-ajat, liikennöinti sekä toimintojen, kuten rakeistetun tuhkan seulonnan ja murskauksen sijainti tontilla. Merkittävin melulähde on pihalla tapahtuva lastaus- ja purkutoiminta. Pyöräkone, kurottaja ja täysperävaunurekat toimivat ympäristövuorokautisesti. Ecolanin toiminnan osalta laskennassa käytetyt äänitehotasot on esitetty seuraavassa taulukossa. Äänitehotasot on arvioitu kyseisten toimintojen tyypillisten arvojen perusteella.

Ecolanin Viitasaaren laitoksen toiminnan perusteella käytettyjen äänitehotasojen arvioidaan olevan osittain ylimitoitettuja. Esimerkiksi raaka-aineiden ja tuotteiden siirtoihin tarkoitettuihin kuljettimiin on tarkoitus hankkia sähkömoottorit, joista lähtevää ääntä ei ulkopuolella välttämättä kuule. Kuljettimien purku- ja latauskohdat ovat suljettuja ja rakennusten sisällä.

Taulukko 28. Ecolanin toiminnan melulähteet, niiden arvioidut äänitehotasot L_{WA} [dB], määrät, toiminta-ajat ja äänieristykset (Pöyry Finland Oy 2017)

Käyttötilanne, Tuhkarakeistamo				
Rakeistamorakennus	65 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys R_w = 25 dB
Pihan tuotesiirrot	65 dB/m ²	1	0-24	
Kuljettimet	70 dB/m	3	0-24	
Tuotekatos	67 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys R_w = 25 dB
Tuotekatos, päädyt	91 dB/m ²	2	0-24	Äänieristys R_w = 10 dB

Melumallilaskentojen tulokset on esitetty melukarttoina päivä- ja yöajalle (klo 7–22 ja 22–7). Hankkeiden aiheuttamaa melua on verrattu nykytilaan reseptoripisteiden avulla. Reseptoripisteitä on arvioinnissa sijoitettu mm. luonnonsuojelualueiden reunoille ja lähimmälle asuinalueelle.

Melutason ohjearvoista tehdyssä valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on ohjeistettu, että asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Arvioinnin tulosten pohjalta on arvioitu VNp:n melutason ohjearvojen mahdollista ylittymistä.

Ecolan Oy:n vaihtoehto o ei sisältynyt meluselvityksen nykytilan arviointiin, mutta alkuvuodesta 2017 käynnistyvän rakeistustoiminnan (VEo) aiheuttama melu ja sen kantautuminen lähimpiin häiriintyviin kohteisiin voitiin arvioida Viitasaaren tuotantolaitoksen meluselvityksen (Symo Oy 2011) perusteella, sillä käytettävät laitteet ja koneet ja niiden sijoittelu sisätiloihin ovat suurelta osin vastaavia kuin Viitasaarella käytettävät.

Arvioinnissa käsiteltiin mahdolliset häiriötilanteet. Luvussa 9 (Haitallisten vaikutusten ehkäisy, lieventäminen ja seuranta) on esitetty mahdollisia meluntorjuntakeinoja.

Arvioinnissa selvitettiin eri hankevaihtoehtojen mahdollisia ääriä aiheuttavia lähteitä ja arvioitiin hankkeen vaikutukset vallitseviin tasoihin sekä vaikutusta terveyteen ja viihtyvyyteen.

7.6.2 Nykytila

Nokian kaupungin julkaiseman ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelman (2016) mukaan melua aiheuttavat Nokialla pääasiassa teollisuus, tie- ja raideliikenne, rakentaminen, kallionotto ja murskaus sekä ampuma- ja moottoriradat sekä tilapäisesti erilaiset tapahtumat varsinkin kesäaikaan. Suurilla teollisuuslaitoksilla sekä energiantuotantoyksiköillä on oltava ympäristöluvat, joissa annetaan melua koskevia määräyksiä. Tämän vuoksi alueet, joille teollisuus aiheuttaa melua, ovat Nokialla tiedossa. Melun vaikutuksia pyritään vähentämään muun muassa ympäristönsuojelumääräyksillä.

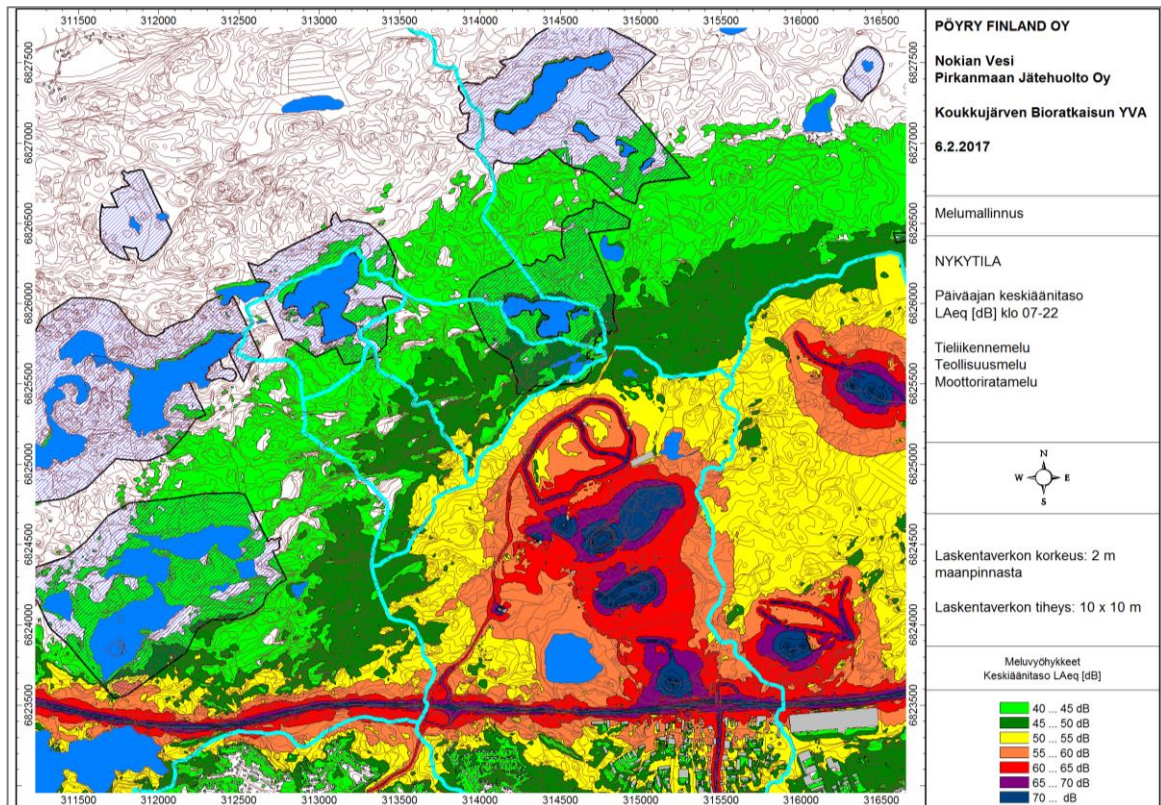
Nokialla liikennemäärät ovat kasvaneet jatkuvasti valtateilla, keskusta-alueella sekä suurilla kokoojaka-
duilla, joten tämän vuoksi myös liikenteestä aiheutuvan melun ja mahdollisesti äänen haitta on lisääntynyt. Sekä rata- että tieliikenteen meluhaittoja on pyritty vähentämään kaavoituksella ja rakenteellisilla meluntorjuntatoimilla. Rakentaminen, johon myös kallion louhinta ja murskaus voidaan laskea mukaan, aiheuttaa puolestaan yleensä tilapäistä melu- ja äänihaittaa ympäristöönsä. Varsinkin Pohjois-Nokialla on useita laajempia pitkäaikaisia kallionottoalueita, joiden melu ja ääni koetaan aika ajoin häiritsevänä koko Pohjois-Nokian alueella. (Nokian kaupunki 2016)

Nokian ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelman (2016) mukaan Kyynejärven teollisuusalueella melua aiheuttavat teollinen toiminta sekä lähialueella olevat useat ajoradat. Ajoradoista ongelmattomia melun kannalta ovat Nokian Renkaat Oyj:n testirata sekä ajoharjoitteluratasäätöjen rata. Lisäksi alueella on motocrossrata sekä speedwayrata. Moottoriurheiluratojen ympäristöluvista toimintaa on rajoitettu varsinkin kesäaikaan meluhaittojen vuoksi. Edellinen meluselvitys alueen tilanteesta on tehty vuonna 2004.

7.6.2.1 Nykytilan melumallinnus

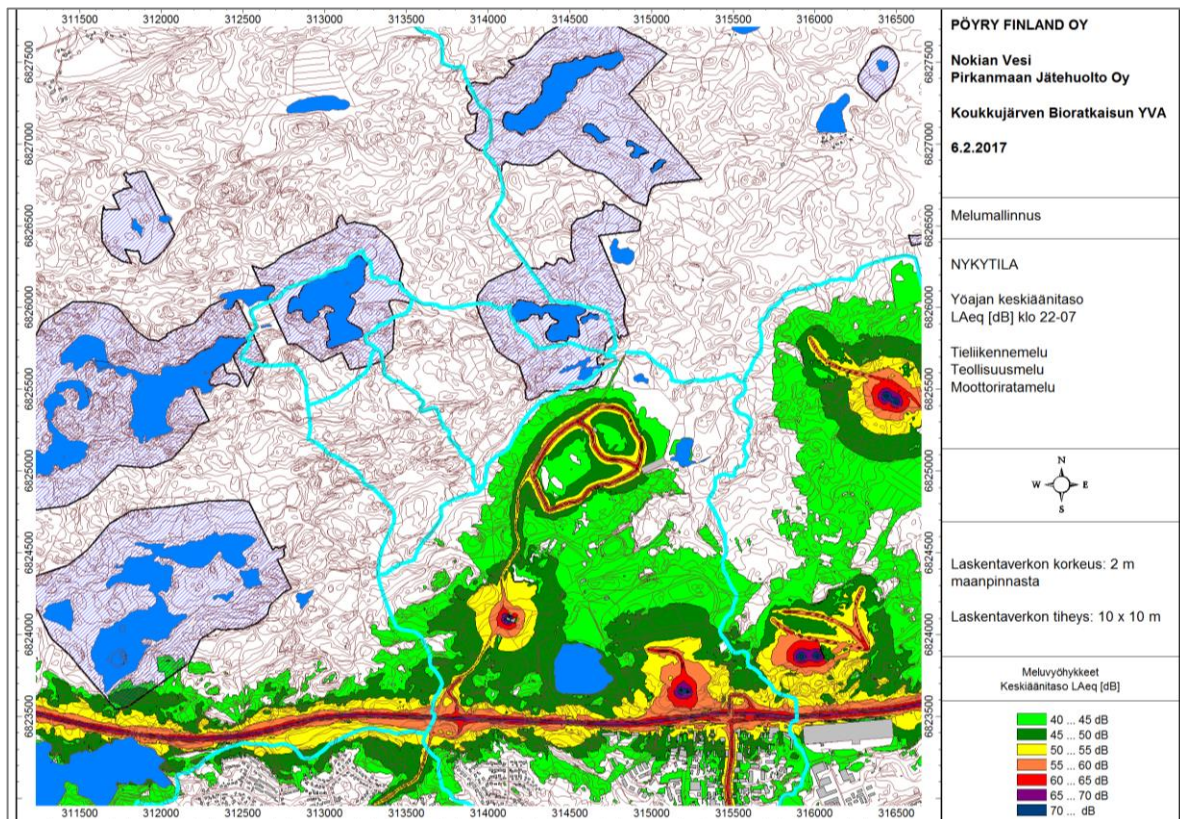
Meluselvityksessä tehtiin laskennallinen tarkastelu alueen nykytilasta. Koukkujärven alueen melun nykytila määritettiin laskennallisilla menetelmin vuotuisesti keskiäänitasoksi LAeq päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07. Kuvauksessa on yhdistetty teollisuus-, tieliikenne- ja moottoriratamelun lähteet yhdeksi laskelmaksi melun vuotuisen nykytilan kokonaiskuvan arvioimiseksi. Alueella on toimintojen luonteesta johtuen todennäköisesti suurta melutason ajallista vaihtelua. Alueella toimivien toimintojen melu on kuitenkin laskettu yhteen staattiseen tilanteeseen, jolloin lähtöoletuksena on, että kaikki toiminnot ovat käynnissä samanaikaisesti. (Pöry Finland Oy 2017)

Seuraavassa kuvassa on esitetty melun nykytilalaskennan tulos päiväaikaan (klo 7-22). Kuvasta nähdään, että päiväaikaan 45 dB:n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke kulkee Koukkujärven luonnonsuojelualueen eteläosassa sekä järvellä. Muiden Kaakkurijärven luonnonsuojelualueiden osalta ollaan pääsääntöisesti alle 40-45 dB:n tasolla pois lukien Ylistenjärven eteläkärjen alue, joka on VT11 tiemelun piirissä. (Pöry Finland Oy 2017)



Kuva 32. Melumallinnuskuva Koukkujärven ja Kyynijärven alueen nykytilasta, keskiäänitaso LAeq klo 07-22. (Pöyry Finland Oy 2017)

Seuraavassa kuvassa on esitetty nykytilalaskennan tulos yöaikaan (klo 22-7). Yöajan keskiäänitaso LAeq klo 22-07 on selvästi päiväaikaista alhaisempi johtuen moottoriratojen vain päiväajan toiminnasta sekä kivenottotoimintojen enintään 1h:n toiminnoista ko. aikavälin aikana. Ecolanin vaihtoehdon o mukaista toimintaa ei ole huomioitu kuvassa. (Pöyry Finland Oy 2017)



Kuva 33. Melumallinnuskuvaa Koukkujärven ja Kyynijärven alueen nykytilasta, keskiäänitaso LAeq klo 22-07. (Pöyry Finland Oy 2017)

7.6.3 Tuotantotoiminnan ja tieliikenteen vaikutukset melun ja värinän esiintymiseen

7.6.3.1 Ecolan vaihtoehto o

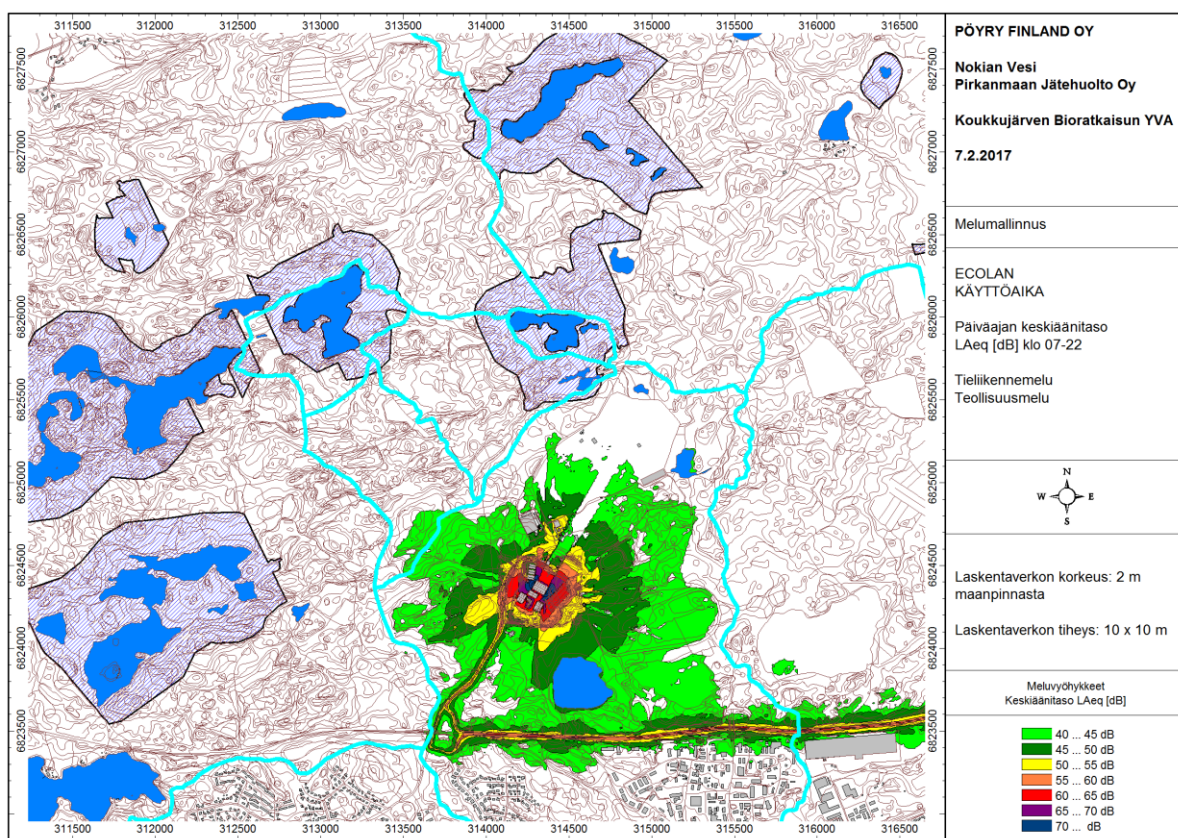
Ecolan Oy:n tuhkan rakeistamistoiminnan aiheuttamat melutasot Nokialla arvioitiin Viitasaaren rakeistamolla 2011 toteutettujen mittausten perusteella. Nokian laitoksen toiminnan vuoksi ei Natura 2000 -alueella tai lähimmällä asuinalueella arvioida aiheutuvan melutasojen ohjearvojen ylityksiä tai muuten haittaa. Alueen nykytilan mallinnuksen mukaan keskiäänitaso (LAeq) on klo 07-22 tontilla 55 dB tai enemmän ja klo 22-07 välillä paikoitellen 50 dB tai enemmän (Pöyry Finland Oy 2017). Mallinnuksessa on oletettu, että alueella on muuta toimintaa.

7.6.3.2 Yhteismelumallinnuksen tulokset

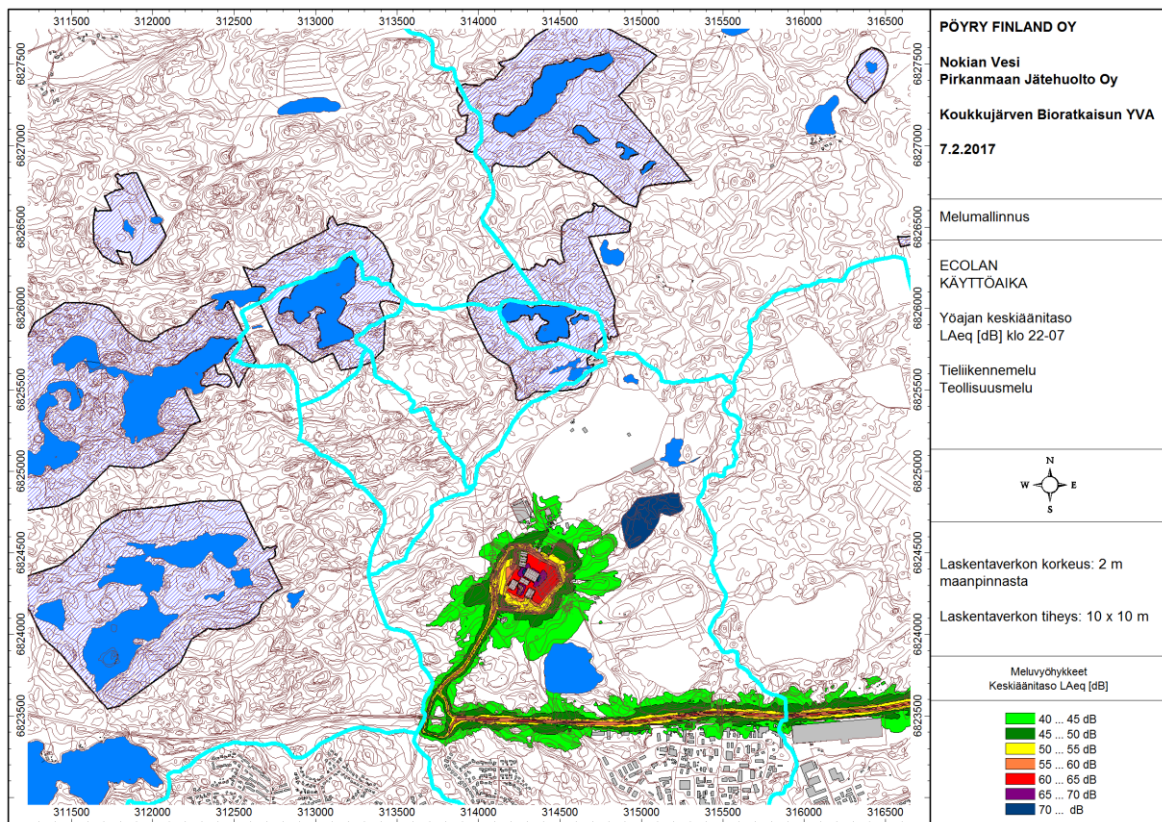
Biokaasulaitoksen, jätevedenpuhdistamon sekä Ecolan Oy:n tuhkarakeistamon normaalin käytönaikaisen melun leviäminen mallinnettiin kukin erikseen sekä kaikkien kolmen hankkeen osalta yhteismalliin, jossa oletuksena on, että jokaisen laitoksen toimintaa on saman ajanjakson sisällä. Mallinnuksissa on yhdistetty teollisuusmelu (tehtaan staattiset lähteet sekä tehdasalueen sisällä tapahtuvat tuotesiirot ja seulonnat) sekä kuljetusten tieliikennemelu.

Ecolanin toiminnot

Ecolan Oy:n uuden tuhkarakeistamon päiväajan käytönaikainen mallinnuskuva on esitetty alla. Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Virkistysreitillä (Lipas-liikuntareitillä) laitoksen länsipuolella suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi noin 42 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta selvästi alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 28–36 dB).



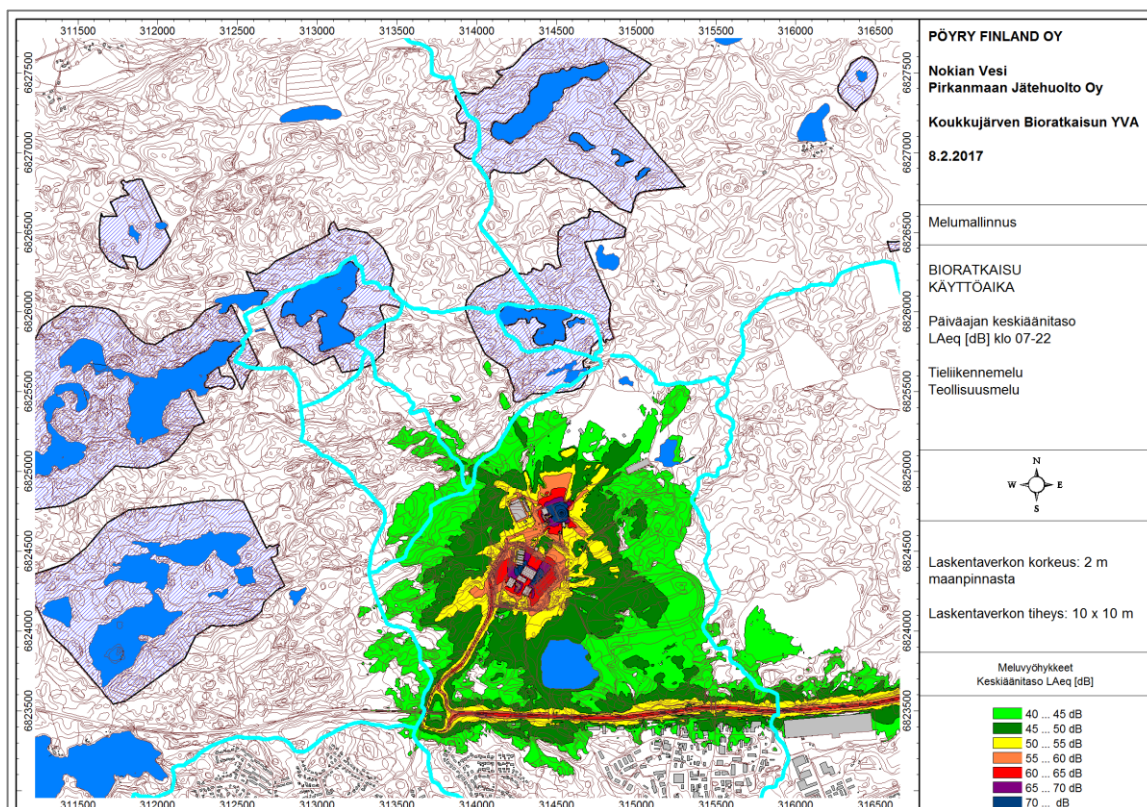
Kuva 34. Melumallinnuskuva Ecolanin normaalissa käyttötilanteessa, keskiäänitaso LAeq klo 07-22. (Pöyry Finland Oy 2017)



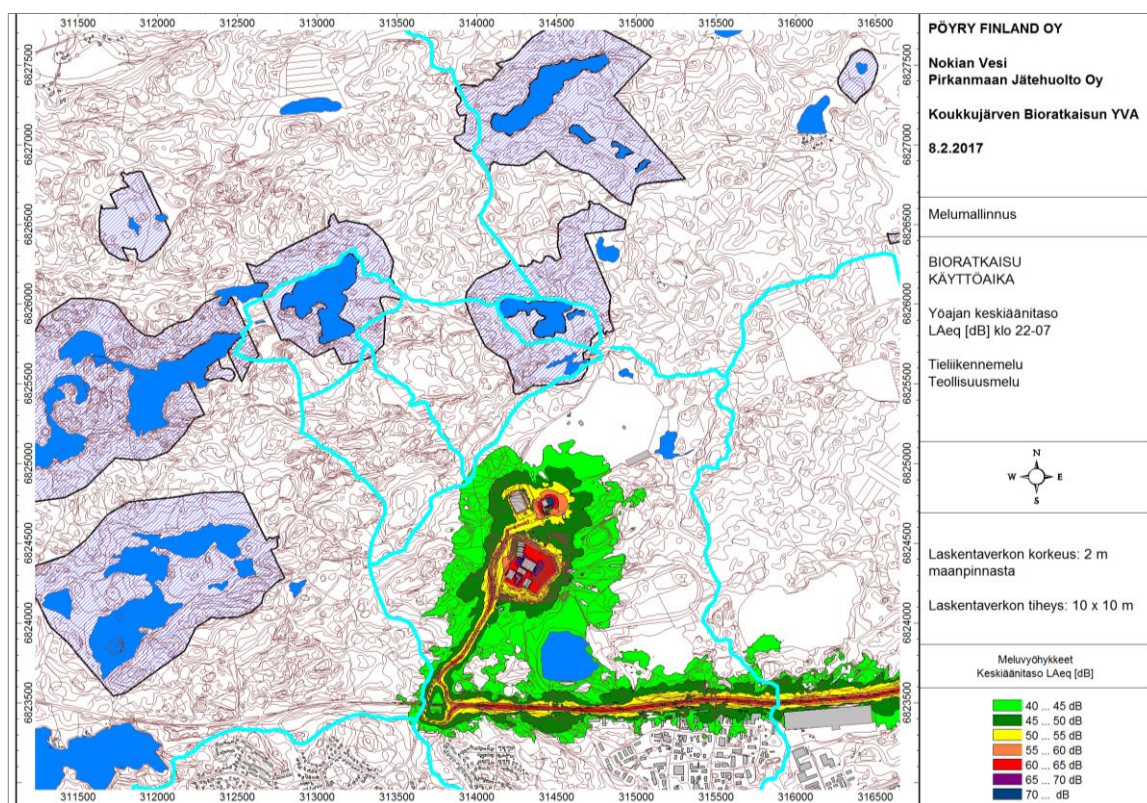
Kuva 35. Melumallinnuskuvaa Ecolanin normaalisessa käyttötilanteessa yöaikaan, keskiäänitaso LAeq klo 22-7. (Pöyry Finland Oy 2017)

Yhteismelumalli

Bioratkaisun hankkeiden ja Ecolanin hankkeen osalta käytönajan melun leviäminen mallinnettiin toimintojen yhteismelumallina. Alla on kuvissa esitetty päiväajan ja yöajan mallinnustilanne, ilman mm. louhintaa ja moottoriratoja (selvityksen raportissa käsite ”Bioratkaisu” sisältää kaikki kolme hanketta). Mallinnustulosten perusteella toimintojen aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueilla, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Koukkujärventien länsipuoleisella virkistysreitillä (Lipasliikuntareitillä) suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi noin 47 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 31–40 dB).



Kuva 36. Melumallinnuskuva normaalisessa käyttötilanteessa, kun Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeet toteutettu, keskiäänitaso klo 07-22. (Pöyry Finland Oy 2017)

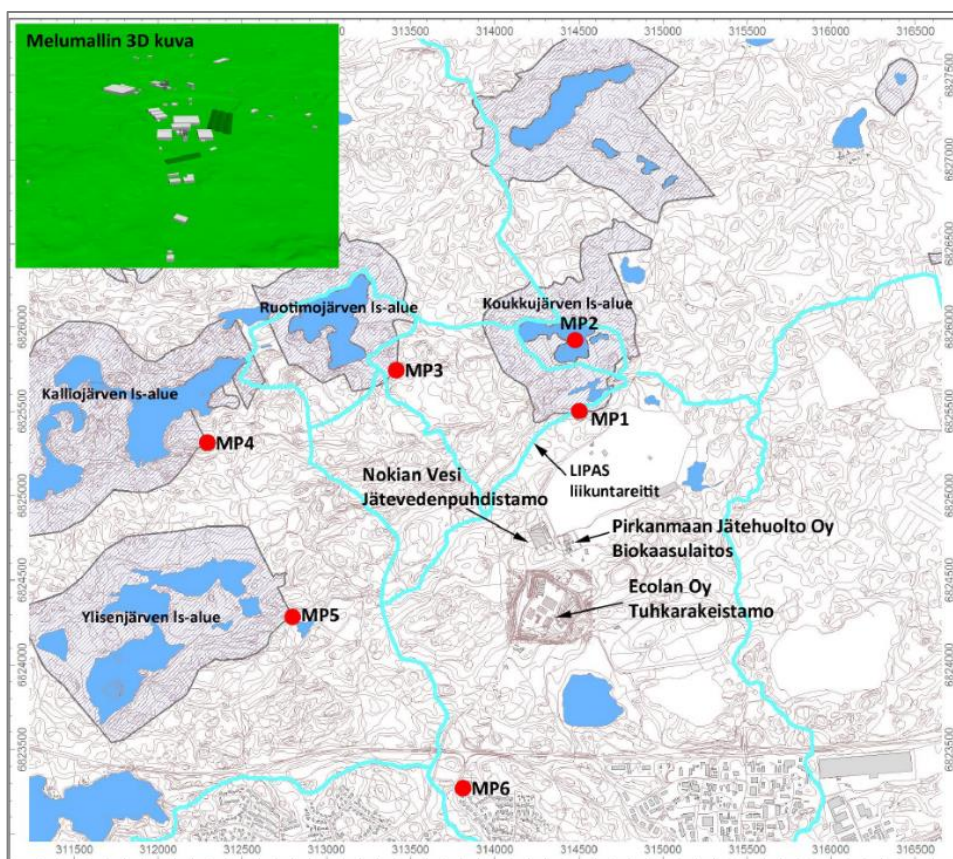


Kuva 37. Melumallinnuskuva normaalisessa käyttötilanteessa, kun Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeet toteutettu, keskiäänitaso klo 22-07. (Pöyry Finland Oy 2017)

Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden normaalin käyttöajan mukaiset meluvaikutukset jäävät laskennan perusteella varsin vähäiseksi. Melu on luonteeltaan pääsääntöisesti tasaista prosessilaitteiden ääntä, mutta pihalla toimivien kuormaajien toiminnasta voi aiheutua hetkittäisiä piikkejä. Kaikkiaan toimintojen meluvaikutus jää selvästi alle päivä- ja yöajan ohjearvojen jopa yhdessä laskettuna hankkeiden ja laskennallisen nykytilan osalta. Nykytilan melutaso voi tästä huolimatta kasvaa yöaikana jonkin verran luonnonsuojelualueiden reunoilla sekä VT11 tien eteläpuolella Nokian Halimaan asuinalueella. (Pöyry Finland Oy 2017)

Melun leviämislaskentojen perusteella luonnonsuojelualueiden tai asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä päiväaikaan klo 07–22. Asuinalueiden ohjearvoja ei ylitetä yöaikaan klo 22–07 hankkeiden vuoksi.

Hankkeiden aiheuttamia keskiäänitasoja on verrattu nykytilaan alla karttakuvassa esitettyjen pisteiden (reseptoripisteiden) perusteella. Reseptoripisteiden laskennan tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa. Laskennan perusteella päiväaikaan (klo 7–22) vain yhdessä luonnonsuojelualueen pisteessä nykytilaan tulee desibelin nousu. Yöaikana muutos keskiäänitasossa LAeq on hankkeiden vuoksi kaikissa pisteissä 1–2 dB nykytilaan nähden. (Pöyry Finland Oy 2017)

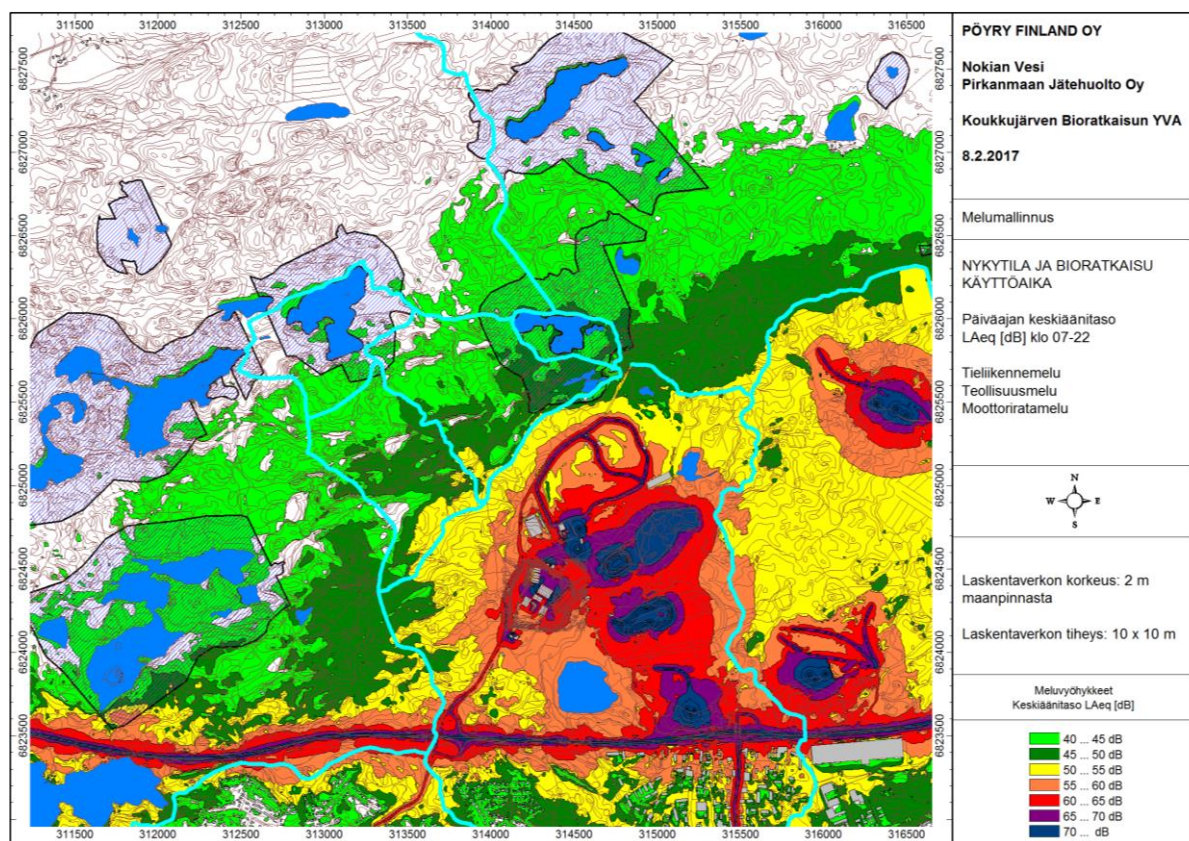


Kuva 38. Melumallinnuksessa käytettyjen reseptoripisteiden sijainnit. (Pöyry Finland Oy 2017)

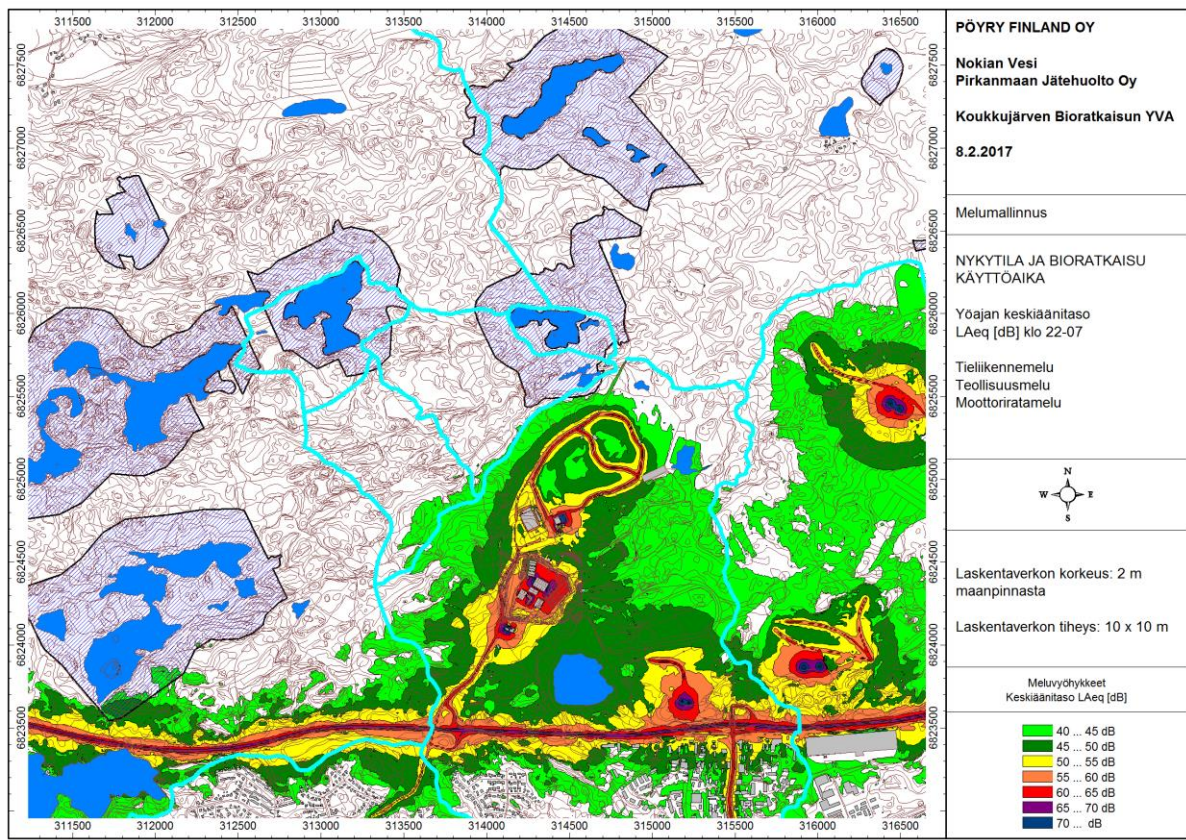
Taulukko 29. Mallinnustulokset reseptoripisteissä Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden normaalin käytötilanteen aikana. Reseptoripisteet seuraavassa kuvassa. (Pöyry Finland Oy 2017)

Kohde	Nykytila	LAeq klo 07-22		Nykytila	LAeq klo 22-07	
	LAeq klo 07-22	Käyttö	Nykytilan muutos	LAeq klo 22-07	Käyttö	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	47	34	0	38	29	+1
LS-alue (Koukkujärvi 2)	48	39	+1	36	33	+2
LS-alue (Ruokejärvi)	43	31	0	30	27	+2
LS-alue (Kalliojärvi)	41	30	0	28	24	+1
LS-alue (Ylinenjärvi)	45	34	0	33	29	+1
Nokia, Halimaa	54	40	0	44	38	+1

Seuraavissa kuvissa on esitetty alueen yhteislaskenta alueen nykytilasta (teollisuus-, tieliikenne- ja moottoriratamelu) sekä Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden käytönaikaisesta tilasta.



Kuva 39. Yhteislaskenta alueen nykytilasta (teollisuus-, tieliikenne- ja moottoriratamelu) ja Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden käytönaikaisesta tilasta, keskiäänitaso klo 07–22 (Pöyry Finland Oy 2017)



Kuva 40. Yhteislaskenta alueen nykytilasta (teollisuus-, tieliikenne- ja moottoriratamelu) ja Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden käytönaikaisesta tilasta, keskiäänitaso klo 22–07 (Pöyry Finland Oy 2017)

Vaikutukset alueen hiljaisiin alueisiin

Suunniteltujen toimintojen vaikutusta hiljaisten alueiden laajuuteen selvitettiin tutkimalla 40 dB:n nykytilan keskiäänitason vyöhykkeen muutosta. Käyttöaikana melu on kaikilla kolmella laitoksella varsin taasaista ympäri vuorokauden, joten luontevin vertailukohta on yöajan keskiäänitason laskelmista. Laskennan perusteella 40 dB:n yöajan meluvyöhyke voi kasvaa noin 300 metriä länteen päin etenkin jätevedenpuhdistamon kohdalla. 40dB:n vyöhykkeet eivät kuitenkaan laajene luonnonsuojelualueiden sisällä. Päiväaikana 40 dB:n vyöhykkeet saattavat laskennan mukaan jopa kaventua laskennallisesta nykytilasta liisäntyneiden ja melun leviämistä estävien uusien rakennusten vuoksi. Laskennan perusteella käyttövaiheen aikana hiljaisten alueiden supistuminen havaitaan pääsääntöisesti vain yöaikana ja alueet rajoittuvat virkistysreitit (Lipas-liikuntapolun) itäpuolelle jätevedenpuhdistamon hankkeen kohdalla. (Pöyry Finland Oy 2017)

7.6.3.3 Melua aiheuttavat häiriötilanteet

Laitterikaantumisista voi tontilla aiheutua hetkellistä melua. Mahdolliset vikaantuvat kohteet sijaitsevat maanpinnalla tai sen läheisyydessä, kuten pyöräkoneet tai seula. Melua ympäristöön huomattavasti aiheuttavat häiriötilanteet ovat verrattain harvinaisia ja lyhytaikaisia. Häiriötilanteessa melun ei arvioida aiheuttavan haittaa lähimmälle asuinalueelle tai luonnonsuojelualueille.

7.6.3.4 Tärinä

Ecolanin laitosalueen tuotantotoiminnoista ei aiheudu tärinää ympäristöön. Tärinän on katsottu olevan vähäistä myös rakentamisen aikana sekä toiminnan laajentamisen jälkeisessä tilanteessa. Raskaan liikennöinnin lisääntyminen voi lisätä tärinän esiintymistä hieman. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä tärinätaasoissa ei ole odotettavissa oleellista eroa.

7.7 Kasvillisuus, eläimistö ja ekologia

7.7.1 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet

Arvioinnissa käytettävänä aineistona olivat:

- Kyynijärven alueen liito-oravaselvitys 2016 (M. Ranta 2016a)
- Kyynijärven alueen kasvillisuus selvitys 2016 (M. Ranta 2016b)
- Hajuheinäesiintymien kartoitus Nokian ja Tampereen rajalla (Mika Kalliovirta, marraskuu 2014)
- Koukkujärven alueen louhoshanke, luonto- ja maisemaselvitys 2011
- Tampereen Myllypuron ja Nokian Kyynijärven-Juhansuon osayleiskaavojen Natura 2000 -vaikutusarvio 2006
- Selvitys Nokian kaupungin ympäristön tilasta 2005
- Nokian arvokkaat luontokohteet 2005
- Nokian Kyynijärvi-Juhansuon osayleiskaava-alueen eliöstö- ja biotooppiselvitys 2003
- Nokian Koukkujärven luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2012–2021
- Alueen kalataloudelliset käyttö- ja hoitosuunnitelmat
- Tiedot lähialueen ketonoidan- ja ahonoidanlukkoesiintymistä, ELY-keskus
- Tuhkarakeistamon hiukkaspäästöjen leviäminen Ecolan Oy, Kyynijärvi, Nokia. Enwin Oy 8.2.2017.
- Pöyry Finland Oy 2017. NOKIAN VESI OY, PIRKANMAAN JÄTEHUOLTO OY, ECOLAN OY. Nokian Koukkujärven bioratkaisun sekä tuhkarakeistamon meluselvitys ympäristövaikutusarviointia varten

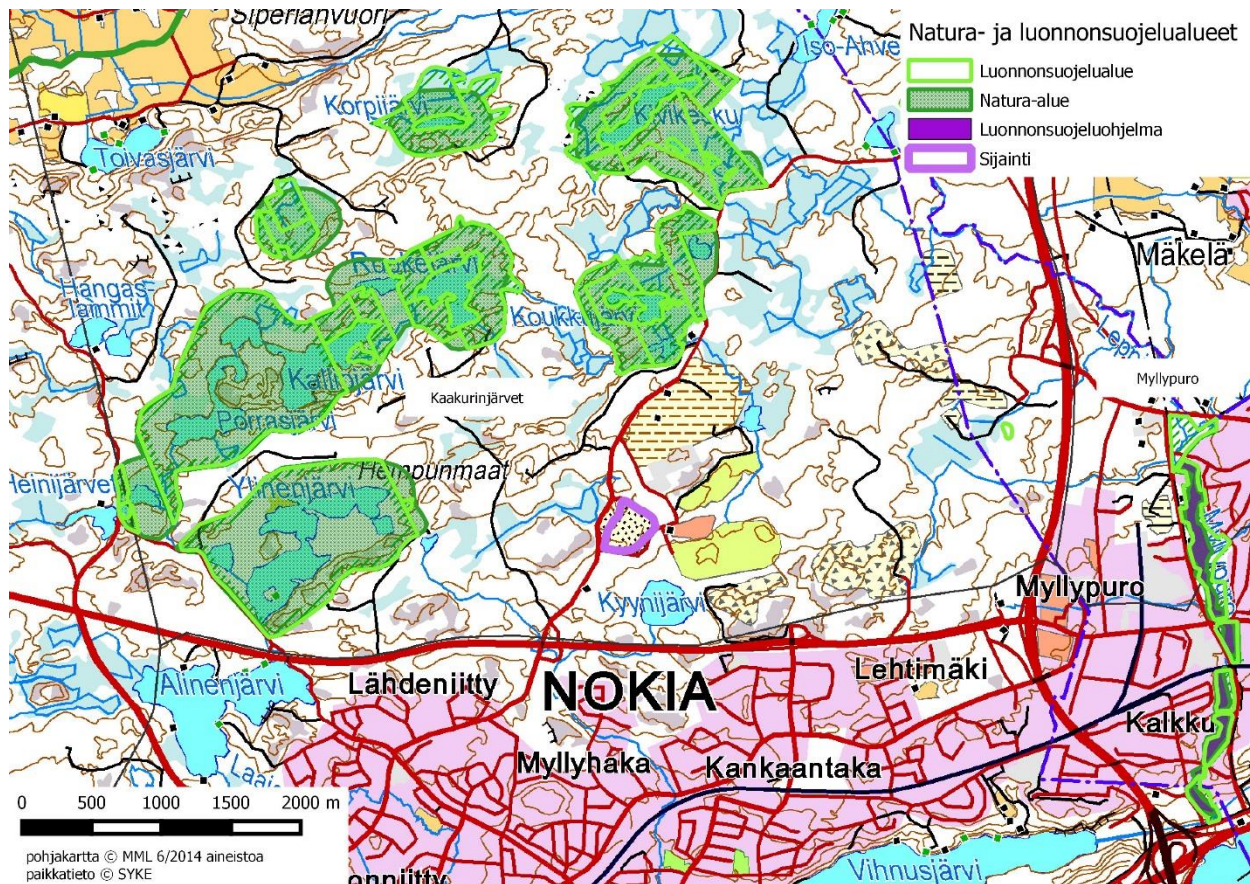
Kyynijärven ja Koukkujärven alueella on tehty useita selvityksiä, joita voidaan käyttää kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tärkeimmät niistä ovat ajantasaisia ja ne on tehty kaupungin toimesta kaavoitushankkeiden yhteydessä. Pirkanmaan ELY-keskuksen toimesta on selvitetty Kolmenkulman alueen hajuheinäesiintymiä vuonna 2014. Ecolan Oy:n hanke sijoittuu olemassa olevalle tuotantokiinteistölle, eikä tuotannon kasvattaminen edellytä laajentumista luonnontilaisille alueille. Tuotantokiinteistön itälaidalla on vielä jäljellä pieni kaistale nuorta puustoa, joka tullaan poistamaan. Muita suoria vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan ei ole odotettavissa, vaan mahdolliset vaikutukset ovat epäsuoria, toiminnan päästöistä johtuvia. Päästöjen leviämistä ja niiden vaikutuksia lähimmillä luonnontilaisilla alueilla ja lähimmillä suojelluilla alueilla on arvioitu tehtyjen selvitysten perusteella asiantuntija-arvioina. Toiminnan vaikutus Kyyniojan vedenlaatuun ja sitä kautta purotaimenen elinolosuhteisiin on arvioitu pölyn ja hulevesien laadusta ja kulkeutumisesta saadun tiedon perusteella. Arvioinnin mahdolliset epävarmuustekijät liittyvät päästöjen leviämisen arviointiin ja ne on esitetty pintavesiä, melua ja pölyä koskevien arviointien yhteydessä.

Tuhkalannoituksen vaikutuksia lannoitettujen alueiden maaperään ja sen eliöstöön sekä tuhkan vesistövaikutuksia on kuvattu viime vuosina tehtyihin tieteellisiin tutkimuksiin ja niistä julkaistuihin raportteihin perustuen. Aineistona käytettiin ainoastaan tieteellisissä julkaisusarjoissa tai vastaavissa julkaistuja tutkimuksia, joiden voidaan lähtökohtaisesti katsoa olevan luotettavia.

7.7.2 Nykytila

Ecolan Oy:n hankealueen läheisyydessä sijaitsee Kaakkurijärvien Natura 2000 -alue (FI0333004, SCI/SPA, 574 ha). Kuudesta osa-alueesta koostuvalle Natura-alueelle on tontilta lähimmillään matkaa vajaa kilometri pohjoisessa ja lännessä (Kuva 41). Kaakkurijärvien alue on pienten järvien ja lampien kokonaisuus. Se on tärkeä pesimäalue kaakkurille, joka aikaisemmin oli Suomessa silmälläpidettävä laji. Viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin mukaan kanta on elinvoimainen (Tiainen ym. 2016).

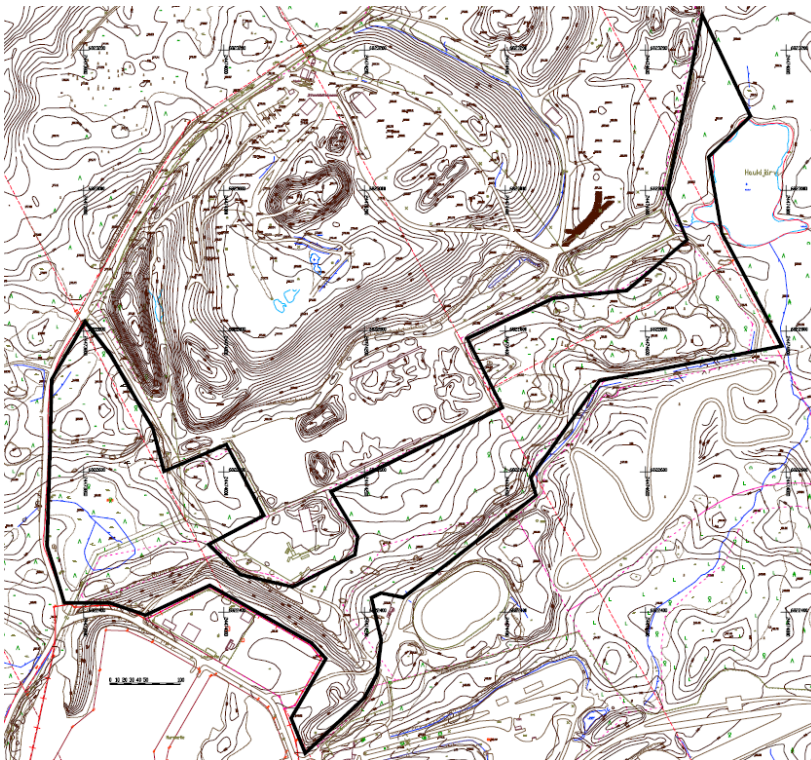
Hankealueesta noin 250 metrin päässä kaakossa sijaitsee pieni järvi, Kyynijärvi. Kyynijärven rannalla ei sijaitse asutusta. Järven rannat ja läheiset alueet ovat suoperäistä maastoa ja metsää, rannat ovat matalia ja kasvillisuus on runsasta. Järveä ei juuri käytetä virkistyskäyttöön (Nokian kaupunki 2009). Järvessä on ollut ainakin aiemmin hyvä haukikanta. Järvessä on ollut myös mm. ahventa ja suutaria. Kaatopaikalla ruokailevia lokkeja on kesäaikana usein lepäämässä Kyynijärvellä. (Perälä 2016). Kyynijärvestä alkunsa saavassa Kyyniojassa elää luontainen purotaimenkanta. Purotaimenesta on ELY-keskuksen mukaan varmoja havaintoja Kyyniojasta VT11:n eteläpuolelta vuosilta 2011–2012.



Kuva 41. Laitosaluetta lähimmät Natura- ja luonnonsuojelualueet. Kyynijärvelle on matkaa noin 250 m.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen itäpuolella on tavattu hajuheinää (*Cinna latifolia*), joka on EU:n luontodirektiivin liitteen IV b mukainen nk. tiukasti suojeltava putkilokasvi. Lajilla on Pirkanmaalla noin 60 nykyistä tai epävarmaa esiintymää. Lajin esiintymistä Nokian ja Tampereen rajalle sijoittuvalla Kolmenkulman alueella on selvitetty viime vuosina mm. alueelle suunniteltujen hankkeiden ja kaavoituksen vaikutusarviointien yhteydessä. Lajin esiintymispaikkoja ei löytynyt Ecolan Oy:n hankealueen välittömästä läheisyydestä. Lähin esiintymispaikka sijaitsee hankealueesta reilun kilometrin päässä itä-koilliseen (Kalliovirta 2014).

Ecolan Oy:n tontin ympäristössä on tehty useita kasvillisuus- ja eliöstöselvityksiä. Tontin pohjoispuolella tehtiin vuonna 2016 liito-oravaselvitys sekä kasvillisuus selvitys (Ranta 2016a ja 2016b). Molempien selvitysten alue rajautui pääasiassa Ecolan Oy:n ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n nykyisen toiminta-alueen väliin (Kuva 42). Liito-oravan oleskelusta alueella ei löytynyt mitään merkkejä. Luontoselvityksen mukaan selvitysalueelta ei löytynyt luonnonsuojelulain, metsälain, vesilain tai EU-direktiivien tarkoittamia erityisiä luontokohteita tai lajeja, jotka tulisi huomioida alueen kaavoitusta suunniteltaessa. Selvityksessä on todettu, että kohteen metsät ovat tavanomaisia talousmetsäkäytössä olevia metsiä ja osittain vahvasti kulttuurivaikutteisia ympäröivien alueiden luonteesta johtuen.



Kuva 42. Kyynijärven luontoselvitysalueen aluerajaus 2016 (rajaus mustalla). Ecolanin tontin pohjoisosa kuvan vasemmassa alakulmassa.

Koukkujärventien länsipuolella Kuivanevalla lähimmillään noin 650 metrin päässä Ecolan Oy:n kiinteistöltä on havaittu silmälläpidettävää ketonoidanlukkkoa (*Botrychium lunaria*) sekä vähän kauempana muutamana yksilöä ahonoidanlukkkoa (*Botrychium multifidum*). Ketonoidanlукon elinalueita ovat kuivat niityt ja kedot, hakamaat ja lehdesniityt sekä kalkkikalliot ja -louhokset, myös paljas kalkkimaa. Uhkatekijäksi lajin esiintymiselle on tunnistettu avoimien alueiden sulkeutuminen. Koukkujärventien länsipuolelle sijoittuvan NCC Industry Oy:n louhoshankkeen (ks. kuva 55) maastoinventointien yhteydessä vuonna 2010 ei tehty havaintoja uhanalaisista tai luontodirektiivin lajeista eikä niille soveliaista elinympäristöistä (Ramboll Finland Oy 2011).

Bioratkaisun YVA-menettelyyn liittyen tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus Nokian Vesi Oy:n suunnitellun jätevedenpuhdistamon siirtoreiteillä. Ecolan Oy:n kiinteistön kohdalla linjat sijoittuvat Koukkujärventien varteen. Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnissa ei löydetty Ecolan Oy:n hankealueen kohdalta merkittäviä luontoarvoja.

Tontin itäreunalla on vielä jäljellä nuorta puustoa, joka poistetaan toiminnan laajentuessa. Alue tullaan käyttämään varastointialueena tuhka-aumoille.

7.7.3 Toiminnan vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan

7.7.3.1 Ilmapäästöjen ja hulevesien vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan

Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi syntyä toiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttamien ilmapäästöjen ja pölyämisen seurauksena. Hankkeen aiheuttamat ilmapäästöt lisääntyvät selvästi nykytilanteeseen verrattuna erityisesti liikennemäärän ja tuotannon kasvamisen vuoksi. Päästöt eivät kuitenkaan laadultaan eroa nykyisen toiminnan päästöistä ja liikenteen päästöjen vaikutus jää melko paikalliseksi.

Arviointien perusteella hiukkaspäästöjen suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuotantolaitoksen omalle tontille ja sen välittömään ympäristöön teollisuusalueelle. Hiukkaspitoisuudet laskevat nopeasti laitoksesta etäännyttäessä. Toiminnasta aiheutuva pöly ei leviä tunnetuille hajuheinäesiintymille asti. Lähimmät ketonoidanlукon esiintymät sijaitsevat noin 650 metrin päässä kiinteistöltä, joten pieniä määriä toiminnasta peräisin olevaa pölyä voi satunnaisesti levitä lähimmille esiintymisalueille. Rakeistamatoiminnasta peräisin olevat hiukkaspitoisuudet ovat kuitenkin arviointien perusteella pienempiä kuin alueen taustapitoisuudet, ja paljon pienempiä, kuin alueella aikaisemmin harjoitetusta kiviainestenotto- ja murskaustoiminnasta aiheutuvat hiukkaspitoisuudet. Voidaan siis olettaa, ettei toiminnasta aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia ketonoidanlукon esiintymisalueille. Natura-alue sijaitsee lähimmillään vajaan kilometrin päässä hankealueesta. Arviointien perusteella toiminnasta johtuva pölypitoisuuden lisäys Natura-alueen reunalla on hyvin pieni, eikä sillä ole vaikutusta Natura-alueen kasvillisuuteen tai eläimistöön.

Ecolan Oy:n toiminnasta johtuvan pölyn ei katsota vaikuttavan merkittävästi kasvillisuuteen, eläimistöön tai ekologiaan missään arvioitavista vaihtoehdoista. Rakentamisen aikainen pölypitoisuuden lisäys on lyhytaikaista ja on peräisin lähinnä lisääntyvästä liikenteestä sekä maamassojen siirroista alueella, eikä sillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta lähimmillä luonnontilaisilla alueilla.

Hulevesien kerääminen ei vaikuta merkittävästi alueen vesitasapainoon, sillä Ecolan Oy:n tontille ei kerry vesiä ympäröivältä alueelta (Destia Oy 2016). Koska lähimmät hajuheinäesiintymät sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle hankealueesta, ei hulevesien keräämisellä ole hajuheinäesiintymien vesitasapainoa häiritsevää vaikutusta missään arvioitavassa vaihtoehdossa.

7.7.3.2 Melun vaikutukset lähimmillä luonnontilaisilla ja suojelluilla alueilla

Melun vaikutuksia läheiselle Natura-alueelle (Kaakkurijärvet) on arvioitu melun leviämismallin avulla. Lähimmillään järville on Ecolan Oy:n tontilta matkaa vajaa kilometri pohjoisessa ja lännessä. Yhteismelumallin raportin (Pöyry Finland Oy 2017) mukaan Ecolanin toiminnanaikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Luonnonsuojelualueilla suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi selvästi alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 28-36 dB). Yhteisvaikutuksen osalta meluraportissa on todettu, että Bioratkaisun ja Ecolanin laitosten normaalikäytön aikana toimintojen meluvaikutus jää selvästi alle päivä- ja yöajan ohjearvojen jopa yhdessä laskettuna koko Bioratkaisun ja Ecolanin sekä laskennallisen nykytilan osalta. Melutaso voi tästä huolimatta kasvaa yöaikana jonkin verran luonnonsuojelualueiden reunoilla. Mallinnuksen perusteella Ecolanin hankkeesta ei arvioida koituvan haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -alueille. Melun leviämistä ja mallinnusta on käsitelty tarkemmin osiossa 7.6.

7.7.3.3 Toiminnan vaikutus Kyyniojan vedenlaatuun ja purotaimenen elinolosuhteisiin

Kyynioja saa alkunsa Kyynijärvestä. Järveä kuormittavat edelleen myös Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen vedet. Myös Kyyniojaa kuormittavat jätteenkäsittelykeskuksen suotovedet sekä taajaman hulevedet, joiden haitta-aineet ovat pääosin peräisin liikenteestä, asutuksesta ja teollisuudesta. Kyyniojan virtaamat vaihtelevat voimakkaasti vuodenaikojen ja vallitsevien sääolosuhteiden mukaan.

Ecolan Oy:n toiminnasta ei toiminnan laajentamisen jälkeen aiheudu merkittäviä päästöjä vesistöön eikä vaikutuksia pintaveteen, sillä kaikki muodostuva hulevesi pystytään käyttämään hyödyksi rakeistusprosessissa. Poikkeustilanteissa, kuten voimakkaan rankkasateen aikana, ylivuotovedet johdetaan hulevesijärjestelmästä kiinteistön eteläpuolelle kaupungin hulevesijärjestelmään, josta pintavedet valuvat kosteikon läpi Kyynijärveen. Suoraan Kyyniojaan vesiä valuu ainoastaan teollisuusalueen eteläosista. Hulevesiä muodostuu eniten vaihtoehdossa VEO, mutta ne ovat puhtaampia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 johdettua tuhkan pienemmästä käsittely- ja varastointimäärästä ja vähäisemmästä liikennöinnistä piha-alueella. Hulevesien laatua on käsitelty kappaleessa 7.4.3.2. *Piha-alueen hulevesien laatu*. Vaihtoehdon VEO mukaisessa tilanteessa hulevesiä joudutaan johtamaan ylivuotona myös normaalitoiminnan aikana. Ylivuodon vastaanottava kosteikko tasoittaa virtaamia ja on tehokas hulevesien puhdistaja niissä tapahtuvien monipuolisten biologisten prosessien takia. Hulevesien mahdollisesti sisältämät epäpuhtaudet sitoutuvat kosteikon kasvillisuuteen ja laimenevat tai sedimentoituvat Kyynijärvessä, joten Kyyniojaan päätyvä hulevesistä peräisin oleva kuormitus on hyvin pieni, eikä ole uhka taimenen elinympäristölle tai poikastuotannolle. Vaikka kosteikon puhdistavaa vaikutusta ei huomioida, ovat hulevesistä Kyynijärveen ja edelleen Kyyniojaan päätyvät pitoisuudet niin pieniä, etteivät ne aiheuta haitallisia vaikutuksia vesieliöille. Arviointiin liittyvät laskelmat on esitetty kappaleessa 7.4.3.3 *Toiminnan vaikutukset Kyynijärven veden laatuun*. Hankkeeseen liittyvä rakentaminen ei aiheuta muutoksia hulevesien laatuun eikä niistä aiheutuviin mahdollisiin vaikutuksiin.

Rakeistustoiminnasta aiheutuva pölyäminen on vähäistä ja hiukkaspitoisuudet laskevat nopeasti laitoksesta etäännyttäessä. Pölyllä ei arviointien perusteella todettu olevan merkittävää vaikutusta Kyynijärven tai Kyyniojan veden laatuun edes häiriöpäästöjen aikana. Vesieliöstövaikutuksia voi tulla merkittävän häiriöpäästön yhteydessä pH:n ja veden laadun muutoksille herkimpien lajien kohdalla, mikäli häiriöpäästö osuu Kyynijärveen hyvin pienialaisesti. Tällainen häiriöpäästö on todennäköinen ainoastaan tulipalotilanteissa.

7.7.4 Tuhkalannoituksen ympäristövaikutukset

Tuhka on ravinnerikas metsälannoite ja se sisältää puiden tarvitsemia ravinteita lähes optimaalisissa suhteissa tyypeä lukuun ottamatta. Tuhkalannoitus vaikuttaa myönteisesti puiden kasvuun ja vaikutus on pitkäaikainen. Tuhkan mahdolliset haitalliset ympäristövaikutukset maaperässä johtuvat sekä lannoitteen korkeasta pH:sta että sen sisältämistä raskasmetalleista, joista kadmium on ekotoksikologisessa mielessä merkittävin. Yleisesti lannoitteiden levittämisessä on riskinä liuenneiden raskasmetallien lisäksi liukoinen fosfori, joka voi aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä.

Korkean pH:n aiheuttamia kasvillisuusvauriota on havaittu lannoituskokeissa välittömästi lannoituksen jälkeen, mutta vauriot ovat olleet pienialaisia ja kasvillisuuden on havaittu toipuvan viisivuotisen seurannan aikana (Rummukainen ym. 2004). Maaperässä elävät ja tuhkalta altistuvat kasvit ja eläimet voivat kerätä itseensä raskasmetalleja. Kohonneita kadmiumpitoisuuksia onkin mitattu mm. lannoitetuilla alueilla kasvavissa mustikoiden lehdissä, hillan marjoissa, pajun lehdissä, koivun oksissa ja lehdissä ja männyn neulasissa (Moilanen ja Issakainen 2003, Pihlström ym. 2005). Sienissä puolestaan on havaittu kohonneita alumiinipitoisuuksia (Moilanen ja Issakainen 2003). Toisaalta puutuhkan on myös havaittu alentavan monilla kasveilla muiden metallien pitoisuuksia. Metsän hyönteisiin kadmiumin ei ole havaittu kerääntyvän (Lodenius ym. 2009), eikä sen ei ole havaittu häiritsevän humuskerroksen biologista toimintaa.

tai kerääntyvän metsäekosysteemin ravintoketjuun (Perkiönmäki ym. 2003). Raskasmetallien, kuten lyijyn, nikkelin ja kadmiumin liukenemisen tuhkasta on havaittu olevan erittäin hidasta, eikä sitä käytännössä tapahdu ensimmäisinä vuosina (Nieminen 2003). Tuhkalannoituksen maaperän pH:ta kohottavan vaikutuksen lakatessa kadmiumin liukoisuus (ja siten sen biosaatavuus) voi teoriassa kasvaa. Sienistä, jotka on poimittu 9-53 v lannoituksen jälkeen, ei kuitenkaan ole havaittu kohonneita Cd-pitoisuuksia. Myöskään keinotekoisella happamalla kastelulla ei tutkimuksissa ole ollut lisäävää vaikutusta liukoisen kadmiumin pitoisuuteen (Perkiönmäki ja Fritze 2005).

Lannoitettujen soiden valumavesistä on mitattu ainoastaan kohonneita kromipitoisuuksia (Piirainen ja Domisch 2004). Raskasmetallien lisäksi ongelmana on myös fosforin huuhtoutuminen lannoitetulta alueelta vesistöihin. Huuhtoutuminen on suurinta karuilta, rahkaturvevaltaisilta ja vähäpuustoisilta alueilta. Kuitenkin turvemaille kohdistuvien tuhkalannoitusten vesistövaikutuksien on havaittu olevan vähäisiä käytettäessä kohtuullisia tuhkamääriä ($< 7\,000$ kg/ha) ja lannoituksen käsittäessä alle 20 % valuma-alueesta (Tulonen ym. 2003). Tällöin ei ole havaittavissa vesistöjen rehevöitymistä eikä raskasmetallien kerääntymistä vesieliöstöön.

Ympäristövaikutusten näkökulmasta tuhkan rakeistamisella on havaittu positiivisia vaikutuksia; rakeistaminen vähentää useiden aineiden liukoisuutta ja siten myös vähentää tuhkan välitöntä syövyttävää vaikutusta. Lisäaineina tuhkalannoitteissa käytetään lainsäädännön sallimia aineita sallituissa pitoisuuksissa. Ecolan Oy tekee jatkuvaa kehitystyötä löytääkseen lannoitteisiin eri metsätyypeille sopivan mahdollisimman hyvän ravinnekoostumuksen.

7.8 Luonnonvarojen hyödyntäminen

7.8.1 Arvioinnin toteuttaminen

Arvioinnissa vertailtiin tuhkalannoitteen, orgaanisen luomulannoitteen ja tavanomaisten lannoitteiden käyttöä ja vaikutuksia sekä uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntämisen että materiaalitehokkuuden näkökulmista. Arvioinnissa otettiin huomioon eri tuotteiden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset niin luonnonvarojen hyödyntämisen intensiteetin kuin esimerkiksi kiertotalouden tavoitteiden toteutumisen suhteen. Vertailussa otettiin huomioon tuhkan soveltuvuuden mahdolliset rajoitteet suhteessa korvattavista raaka-aineista valmistettujen tuotteiden soveltuvuuteen. Vertailu perustuu kirjallisuudessa ja viranomaisaineistossa esitettyihin tietoihin sekä toiminnanharjoittajalla olevaan tutkimus- ja kokemuspäiseen tietoon.

Käyttöä vertailtiin strategioissa ja ohjelmissa esitettyihin tavoitteisiin. Valtionhallinnon pitkäaikaisena strategiana on kannustaa materiaalien hyötykäyttöä säästämällä uusiutumattomia luonnonvaroja sekä pienentämällä ympäristökuormitusta. Kiertotaloudella tarkoitetaan uudenlaista resurssiviisasta mallia, jossa luodaan taloudellista lisäarvoa ja vähennetään ympäristökuormitusta säilyttämällä materiaalit käytössä mahdollisimman pitkään. Myös tuhkan kaatopaikkasijoittamisen ympäristövaikutuksia selvitettiin kirjallisuus- ja tilastotietojen perusteella ja vaikutuksia vertailtiin tuhkan hyödyntämiseen lannoitteina.

Tuhkasta tehdyn maarakennusaineen käyttöä ja soveltuvuutta käyttökohteisiin sekä riittävyyttä ja ympäristövaikutuksia vertailtiin tavanomaisiin maarakennusmateriaaleihin. Vertailun perusteena käytettiin muun muassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040 selvitystyön yhteydessä valmistunutta selvitystä (Routa-Lindroos, Satu ja Nenonen 2014) ja ympäristöministeriön (2009) opasta maa-ainesten kestävästä käytöstä.

7.8.2 Tuhkan käyttö lannoitteen ja maarakennusaineen valmistamisessa

7.8.2.1 Kiertotalous ja jätehuollon etusijajärjestys

Muun muassa energiantuotannossa syntyvät tuhkat ovat kaatopaikkoja kuormittavia jätelajeja, jotka tulisi jätelain 8.1 §:n mukaisen jätehuollon etusijajärjestyksen (ns. jättehierarchy) nojalla ensisijaisesti valmistaa uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrättää. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin. Jätteen kierrätyksellä tarkoitetaan jätelain 16.1 §:n 14 kohdassa määritellysti toimintaa, jossa jäte *valmistetaan tuotteeksi*, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Edellä mainitun säännöksen 15 kohdan mukaisesti jätteen hyödyntämisellä tarkoitetaan toimintaa, jonka ensisijaisena tuloksena jäte käytetään hyödyksi tuotantolaitoksessa tai muualla taloudessa siten, että sillä *korvataan* kyseiseen tarkoitukseen muutoin käytettäviä aineita tai esineitä, mukaan lukien jätteen valmistelu tällaista tarkoitusta varten.

Tuhkan sijoittaminen kaatopaikalle, vaikka sille olisi löydettyä kierrätys- tai muu hyödyntämistarkoitus, on kiertotalouden tavoitteiden vastaista. Ensinnäkin kaatopaikalle sijoittamisella pysäytetään materiaalien säilyminen kierrossa. Lisäksi tuolloin vastaavien tuotteiden valmistamiseen käytetään muita materiaaleja, mahdollisesti uusiutumattomia luonnonvaroja, kuten kaivosmineraaleja lannoitetaapauksessa ja maa-aineksia maarakennusmateriaalin tapauksessa. Kaatopaikoille toimitettavaa tuhkaa ei rakeisteta, joten ravinteet vapautuvat siitä nopeammin kuin rakeistetusta tuhka. Kaatopaikoille toimitettava tuhka kastellaan yleensä voimalaitokselta lähtiessä ja se läjitetään massiivirakenteena. Rekisteröidyillä kaatopaikoilla suotovedet kerätään ja eristetään vettä läpäisemättömillä kerroksilla, ja vesien laatua valvotaan.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa (Ympäristöministeriö, 2008) on asetettu tavoitteeksi, että jätteen lannoitevalmisteiden käyttöä tulee edistää maisemoinnissa, viherrakentamisessa sekä peltoviljelyssä mm. energiakasvien tuotannossa. Lisäksi laatuvaatimukset täyttävän ja metsälannoitukseen soveltuvan puun, turpeen ja peltobiomassan tuhkan käyttöä tulee edistää sekä valtion metsissä että yksityisomistuksessa olevissa metsissä. Alkuvuonna 2017 julkaistavan uuden, vuoteen 2030 saakka tähtäävän valtakunnallisen jätesuunnitelman yhdeksi painopistealueeksi suunnitellaan biohajoavia jätteitä ja ravinteiden kiertoa koko tuotanto-kulutusketjussa.

Luonnonkiviainesta korvaavien uusiomateriaalien käyttöä voidaan tarkastella kiviaineshuollon kestävyysnäkökulmasta. Tämä viittaa luonnonvarojen, ennen kaikkea harjusoran, riittävyyteen ja tätä kautta pohjavesien suojeluun. Uusiomateriaalien käytöllä on myös jättepoliittinen näkökulma, jolloin huomio kiinnittyy kiertotalouteen ja materiaalihokkuuteen. Tuhkaa voidaan hyödyntää maarakentamisessa sekä lannoituksessa. Jättemateriaalien käyttämisellä kyseisten tuotteiden valmistuksessa vähennetään ympäristökuormitusta säilyttämällä materiaali käytössä. Jättemateriaaleja hyödyntämällä lisäksi vähennetään neitseellisten materiaalien käyttötarvetta. Tuhka korvaa hivenravinnelannoitteiden käyttöä metsälannoituksessa ja luonnon materiaalien käyttöä maarakennusaineena. Esimerkiksi lentotuhkapohjaisten uusiomateriaalien käytön hyöty on kiistatonta. Niiden käytöllä voidaan saavuttaa ympäristöllisten hyötyjen lisäksi myös taloudellisia säästöjä. Kallioiden ja soraharjujen materiaalien sijaan voidaan maarakentamisessa hyödyntää heikkolaatuisia ja toisarvoisia maa-aineksia, jotka muutoin ohjautuisivat esimerkiksi läjitettäviksi. Tällöin myös kuljetussuoritteet ja raskaan energiantensiivisen teollisuuden päästöt vähenevät, kun voidaan hyödyntää heikkolaatuisempia maa-aineksia, jotka ovat yleensä helpommin saatavilla. Laadukkaiden kiviainesarantojen alueellisen vähenemisen seurauksena kiviainesten kuljetusmatkat käyttökohteisiin ovat pidentyneet.

7.8.2.2 Käyttö, soveltuvuus ja riittävyys

Tuhkia syntyy Suomessa vuosittain noin 1,5 miljoonaa tonnia. Suomessa energianpoltossa syntyvät tuhkat ovat hyvin heterogeeninen ryhmä: merkittävimmät tuhkalaadut ovat kivihiilen lento- ja pohjatuhka, seospolton lento- ja pohjatuhka sekä rinnakkaispolton lento- ja pohjatuhka. Lentotuhka on savukaasusta sähkösuotimella erotettua hienojakoista ja kuivaa tuhkaa. Pohjatuhka on arinakattilan arinalta putoavaa sammutettua ja karkeaa tuhkaa. Rinnakkaispolton tarkoituksena on tuottaa energiaa polttamalla jätettä vakinaisena tai lisäpolttoaineena tai jossa jätettä lämpökäsitellään sen loppukäsittelmiseksi, kun taas seospoltossa ei polteta jätettä. Tuhkien hyötykäyttöaste on 50–60 % ja laatu vaihtelee polttoainejakaumasta ja polttoprosessista johtuen. Näin ollen laatu vaihtelee sekä polttolaitosten välillä että jopa laitoksen sisällä.

Esimerkiksi Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategiassa on asetettu yhdeksi kärkitavoitteeksi uusiutuvan energian osuuden nostaminen 24 prosentista 50 prosenttiin vuoteen 2040 mennessä. Suurin yksittäinen tavoite kohdistuu puun energiakäytön lisäämiseen. Puun energiakäyttö oli vuonna 2014 lämpö- ja voimalaitoksissa yhteensä noin 1,1 miljoonaa kuutiometriä, sisältäen metsähakkeen, metsäteollisuuden sivutuotteet, puupelletit ja -briketit sekä kierrätyspuun. Yhteenlaskettuna lämpö- ja voimalaitoskäyttö sekä pienkäyttö saadaan maakunnan puun energiakäytöksi noin 1,8 miljoonaa kuutiometriä. Metsähakkeen käyttö tulee tulevaisuudessa kasvamaan uusien lämpölaitoksien (muun muassa Hervanta ja Nokia) myötä.

VAHTI-järjestelmän tietojen mukaan vuonna 2014 kivihiilen, puun ja turpeenpolton lento- ja pohjatuhkaa sekä kuonaa ja leijupetihiekkaa syntyi yhteensä noin 1 miljoonaa tonnia. Määrä on pysynyt muuttumattomana vuodesta 2011 lähtien. Suuri osa noin 1 miljoonasta tonnista jätettä järjestelmän vuoden 2014 tietojen mukaan jää kuitenkin hyödyntämättä. Metsien lannoitukseen sopivasta puuntuhkasta osa joutuu edelleen kaatopaikoille tai läjitetään voimalaitosten tonteille odottamaan jatkokäyttöä. Vuoden 2012 tilastotietojen perusteella massa- ja paperiteollisuudessa syntyi tuhkaa 184 000 t, josta noin 85 % hyödynnetään. Suurin osa hyödynnettävästä massa- ja paperiteollisuuden tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka menee maarakentamiseen ja noin viidennes metsälannoitteeksi. (Koljonen 2013.)

Koskisen (2006) mukaan massapolttolaitoksissa suurin osa tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka otetaan talteen kattilan pohjatuhkana (noin 90 m-%) ja seulonnan ja magneettierotuksen jälkeen tuhka on usein soveliaasti hyötykäyttöön. Tämä johtuu siitä, että korkean palamislämpötilan takia lähes kaikki raskasmetallit höyrystyvät ja kerääntyvät lentotuhkaan. Lentotuhkaan lasketaan myös savukaasun puhdistustuotteet ns. APC tuotteet. Raskasmetallit höyrystyvät korkeassa lämpötilassa kattilassa ja kulkeutuvat lentotuhkan mukana. Hiukkaserottimella voidaan erottaa suurin osa lentotuhkaan kiinnittyneistä raskasmetalleista. Tuhkan käytön mahdollisuuksia tarkasteltaessa tärkein ominaisuus on kuitenkin haitta-aineiden liukoisuus. Tuhkan laadun ja ominaisuuksien parantamista varten on kehitetty useita eri tekniikoita. Tärkeimmät menetelmät ovat varastointi, pesu- ja uuttotekniikat, kiinteytys- ja stabilointitekniikat ja terminen loppukäsittely. Näiden lisäksi tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka- ja paperiteollisuuden tuhka voidaan poistaa magneettiset metallit magneettierotimella ja ei-magneettiset metallit sekä muut epäpuhtaudet seulonnalla.

Tuhkat sisältävät suhteellisen vähän ravinteita verrattuna muihin lannoitteisiin. Puuntuhka sisältää yleensä 20–30 % kalsiumia, yli 3 % kaliumia ja fosforia noin 1,5 %. Tuhkan luonnolliset käyttökohteet ovat runsaasti typpeä sisältävät suometsät, joilla puuston kasvua rajoittaa fosforin ja kaliumin puute. Puhdas tuhka ei sisällä typpeä, ja siksi se ei juuri lisää kasvua kangasmailla. Tuhkalla ei voida myöskään korvata kasvupaikoilta energiakäyttöön vietyä orgaanista ainesta. Lisäämällä tuhkalannoitteeseen lisäravinteita saadaan lannoitteesta räätälöityä sopiva erityyppisille kasvupaikoille. Tuhkalla on merkitystä esimerkiksi boorin puutoksen aiheuttamien kasvuhäiriöiden korjaajana ja torjujana. Tuhka sisältää muista lannoitteista poiketen aina rautaa ja alumiinia, jotka sitovat tuhkan sisältämän fosforin tiukasti itseensä ja luovuttavat sen hitaasti. Tutkimukset ovat osoittaneet, että jos tuhkaa ei joudu lannoituksen yhteydessä suoraan ojiin, vesistöjen rehevöitymistä edistävän fosforin sekä haitallisten raskasmetallien huuhtoutuminen tuhkalannoitetuilta alueilta on hyvin vähäistä. (Nieminen ym. 2005.) Suometsien lannoitukseen muilla lannoitteilla liittykin merkittävä fosforin huuhtoutumisriski (Nieminen 2003). Rakeistaminen hidastaa

useiden ravinteiden, esim. kaliumin ja boorin, liukenemista tuhkasta ja näin ollen vähentää ravinnehuuhtoumia kasvupaikalta. Raskasmetallit, erityisesti lyijy, nikkeli ja kadmium, pysyvät tuhkassa vaikealiukoisessa muodossa tuhkan emäksisyyden takia.

Tuhkaa on teknisesti mahdollista käyttää useissa infrarakentamiskohteissa. Maarakentamisessa tuhkien käytöllä korvataan uusiutumaton ja usein vaikeasti saatavilla olevaa mineraalista maa-ainesta. Tyypillisesti tuhkia käytetään teiden rakentamiseen ja perusparannukseen sekä maisemointiin ja pengerrakentamiseen. Ominaisuuksiensa vuoksi tuhkaa voidaan käyttää myös vettä läpäisemättömien rakenteiden rakentamiseen. Tuhkalle on ominaista huokoinen rakenne, jolloin sen tilavuuspaino on vastaavia luonnonmateriaaleja pienempi. Lentotuhka on hienorakeista, pallomaisista partikkeleista ja neulamaisista kiteistä koostuvaa materiaalia, joka rakeisuudeltaan vastaa siltin (Si) rakeisuutta ja mikäli se rakeistetaan, se vastaa maalajiltaan lähinnä hiekkamoreenia (HkMr). Ilman jatkojalostusta lentotuhkat soveltuvat lähinnä alempitaisoihin käyttökohteisiin (Inkeröinen ja Alasaarela 2010). Pohjatuhka on lentotuhkaa karkeampaa vastaten maamateriaaleista hiekan raekokojakaumaa.

Rakennettavuudeltaan maarakentamisessa tuhka ei poikkea rakeisuudeltaan vastaavista luonnon materiaaleista. Tuhkarakenteen päällä voidaan liikennöidä heti levityksen ja tiivistyksen jälkeen.

7.8.2.3 Taloudellinen kannattavuus

Tuhkan käytön kannattavuus riippuu mm. kaupallisten metsälannoitteiden hinnasta ja kysynnästä, maarakentamiseen käytettävän mineraalisen maa-aineksen saatavuudesta, kuljetuskustannuksista, tuhkan laadun ja hinnan kilpailukyvyistä, käyttöluvista ja asenteista. Kustannuksia aiheuttaa myös materiaalin varastointi. Maa- ja metsätalousministeriön mukaan epäorgaanisten lannoitteiden hinnannousu ja huoli lannoitteiden saatavuudesta ovat osaltaan edesauttaneet jäteperäisten lannoitevalmisteiden kysyntää varsinkin peltoviljelyssä. Myös metsänomistajien ja viljelijöiden suhtautuminen jäteperäisiin lannoitevalmisteisiin on tullut suotuisammaksi ko. lannoitevalmisteiden melko tiukkojen laatuvaatimusten ja kohtuuhintaisuuden vuoksi. Lannoitevalmistelainsäädännön vaatimukset täyttävien jäteperäisten lannoitevalmisteiden raskasmetallimäärät ovat pieniä ja valmisteiden hygieeninen laatu on hyvä (Ympäristöministeriö 2012). Pirkanmaan metsäohjelmassa vuosille 2016–2020 on tuotu esille, että metsien lannoitusta etenkin tuhkalla on kannattavaa lisätä suometsissä.

Puun energiakäytön voimakkaasti lisääntyessä syntyy myös runsaasti tuhkaa. Tuhkan sijoitus on kustannuskysymys energiantuotantolaitoksille. Tuhkan toimittamisesta lannoitekäyttöön tulee usein taloudellisesti kannattavaa jäteveron välttämisen vuoksi, mutta tuhkan kierrättämisellä on myös positiivinen imago vaikutus. Jäteverolain (1126/2010) nojalla kannettavan jäteveron piirissä on jätteen lopullinen sijoittaminen kaatopaikalle maan päälle tai maahan. Verollisia ovat sekä yleisille että yksityisille kaatopaikoille toimitettavat jätteet, muun muassa voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvät jätteet. Veron määrä vuoden 2016 alusta alkaen on ollut 70 euroa tonnilta. Muun muassa kiristämällä jäteverotusta vuoden 2016 alusta lähtien on pyritty luomaan kannusteita siihen, että jätteiden kierrättäminen ja hyödyntäminen lisääntyvät sekä kaatopaikalle sijoittaminen vähenee. Kuljetuskustannukset huomioiden tuhkan kaatopaikkasijoittamisen kustannukset ovat vain vähän suuremmat kuin tuhkan toimittamisen rakeistettavaksi lannoitekäyttöön. Edullisinta, mutta jätehuollon etusijajärjestyksessä toissijaista suhteessa tuhkan kierrätykseen, on sen hyödyntäminen maarakennuksessa ns. MARA-asetuksen (591/2006) nojalla ilman ympäristölupaa. Kyseisen hyödyntämisen taloudellinen kannattavuus tulee hieman vahvistumaan MARA-asetuksen vuonna 2017 toteutettavan uudistuksen myötä, mikäli tuhkien ympäristökelpoisuuden raja-arvoja nostetaan suunnitellusti. Tämä johtuu siitä, että tuolloin suurempi osa metsäteollisuuden tuhkista tulisi ko. asetuksen soveltamisalan piiriin, jolloin niitä voitaisiin käyttää maarakennuksessa ilman ympäristölupaa.

Puun ja turpeen tuotannon tuhkien hyötykäytöstä lannoitevalmisteena metsissä aiheutuu kustannuksia lannoitevalmisteen valmistamisesta sekä levittämisestä. Osa kustannuksista kompensoituu metsien tilan ja kasvun paranemisella. Verrattuna muuhun hivenainelannoitukseen tuhkalannoituksen levittämiskustannukset ovat aluksi suuremmat, sillä sitä tarvitaan epäorgaanisiin lannoitevalmisteisiin verrattuna moninkertainen määrä. Tuhkalannoituksen vaikutusaika on toisaalta epäorgaanisten lannoitevalmisteiden vaikutukseen nähden monta kertaa pidempi.

Routa-Lindroos ja Nenonen (2014) havaitsivat, että useimmat kuntien teknisen toimen edustajat kokivat, että korvaavien uusiomateriaalien tulisi olla valmiimpia tuotteita. Jotta korvaavien materiaalien käyttämisen aloittaminen olisi helpompaa, materiaaleista tulisi olla laatu- ja ominaisuustietoja saatavilla sekä mielellään esimerkkejä käyttökokemuksista. Tällöin materiaalien käytön suunnittelu rakennuskohteissa helpottuisi ja samalla se mahdollistaisi materiaalien huomioimisen materiaalien kilpailuttamisessa ja tarjouspyynnöissä. Eritoten huomioiden maa-ainesvarantojen ehtyminen, voidaan tuhkan maarakennusainekseksi tuotteistamisella nähdä olevan useita positiivisia vaikutuksia verrattuna perinteisten maarakennusmateriaalien käyttöön.

Jätteen tuottajalle syntyy kustannuksia jätteiden käsittelystä tai toimittamisesta käsiteltäväksi. Tuhkan hyötykäyttö lannoitteena ja maarakentamisessa sekä myös kaatopaikkasijoittaminen edellyttävät niiden kemiallisen koostumuksen ja fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien selvittämistä. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira edellyttää kaikilta lannoitevalmisteiden raaka-aineita toimittavilta yrityksiltä sekä lannoitteiden valmistajilta omavalvontasuunnitelman laatimista laadunvalvonnan varmistamiseksi. Tuhkan laatua seurataan sekä voimalaitoksilla että Ecolan Oy:lle laaditun omavalvontasuunnitelman mukaisesti.

7.8.2.4 Tuhkan muut mahdolliset käyttökohteet ja -menetelmät

Tuhkien yleisimpiä käyttökohteita ovat sementin valmistus, maarakennus, meluvallit, kaatopaikkarakenteet, asfaltin täyteaine, stabilointi ja lannoitekäyttö. Eniten käyttökohteita on kivihiilen lentotuhkalle. Esimerkiksi voimalaitosten lentotuhkaa betonin seosaineena käytettäessä saadaan lisälujuutta betonille (Iso-mäki & Dahlbo 2007). Maarakentamiseen soveltuvat kivihiilen lento- ja pohjatuhka sekä seospolton puutuhkat (Pajukallio 2011). Tuhkarakentamiseen soveltuvia maarakennuskohteita ovat mm. kevyenliikenteen väylät, urheilupaikkarakenteet, talonrakennuksen alapohjien ja perustusten alus- ja vierustäytöt sekä piharakenteet.

Eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa annettu valtioneuvoston asetuksen (591/2006, MARA-asetus) tarkoituksena on edistää jätteiden hyödyntämistä määrittelemällä edellytykset, joiden täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden käyttöön maarakentamisessa ei tarvita ympäristölupaa. Tällä hetkellä MARA-asetuksen soveltamisalaan kuuluvia jätteitä ovat:

- 1) *betonimurske* sekä
- 2) *kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lento- ja pohjatuhkat.*

Materiaaleja koskien on annettu MARA-asetuksen liitteessä 1 haitallisten aineiden kokonaispitoisuusraja-arvot ja peitetyille ja päällystetyille (esim. asfaltoitu) rakenteille erikseen haitallisten aineiden liukoisuusraja-arvot. Maarakentamisessa hyödynnettävien jätteiden tulee olla kyseisten raja-arvojen mukaisia.

Lisäksi maarakennuskohteet, joissa edellä määriteltyjä, raja-arvojen mukaisia jätteitä saa käyttää, on määritelty MARA-asetuksen 2.1 §:ssä. Niitä ovat muun muassa pysäköintialueet, urheilukentät sekä teollisuus-, jätteenkäsittely- ja lentoliikenteen alueiden varastokentät.

Tuhkien osalta asetuksen mukaiset haitta-ainepitoisuuksien raja-arvot ylittyvät monessa tapauksessa, joten hyödyntäminen kuitenkin usein edellyttää ympäristölupaa. Ympäristöministeriön asettaman aikatau-

lun mukaisesti kesällä 2017 astunee voimaan uusi MARA-asetus. Asetuksella on tarkoitus korvata nyt voimassa oleva MARA-asetus ja laajentaa jätteiden hyötykäyttömahdollisuuksia maarakentamisessa lisäämällä asetukseen uusia käyttökohteita ja jättemateriaaleja. Asetuksen ympäristökelpoisuusperusta on luonnon mukaisesti tarkoitus muuttaa rakennekohtaiseksi, mikä ympäristöministeriön mukaan vastaisi paremmin todellista ympäristölle aiheutuvaa riskiä. Kiertotaloutta on pyritty pitämään esitöiden ohjaavana periaatteena.

MARA-asetuksen uudistuksen myötä asetuksen soveltamisalan piiriin ollaan mahdollisesti lisäämässä kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton leijupetihiekka, tiilimurske, asfalttimurske ja -rouhe, käsitelty jätteenpolton kuona, valimohiekat ja rengasrouhe sekä rakenteesta poistettu jäte hyödynnettäessä sitä uudelleen maarakentamisessa. Raja-arvojen määrittäminen uudessa MARA-asetuksessa tullee perustumaan laskennallisiin, riskiperusteisiin viitearvoihin, jotka annetaan rakennekohtaisesti eikä jättemateriaalikohtaisesti kuten voimassa olevassa MARA-asetuksessa. Raja-arvoja tultaneen nostamaan merkittävästi mahdollistaen laajemman tuhkien käytön maarakentamisessa MARA-asetuksen nojalla, ja täten ilman ympäristölupaa.

Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa tulee olla tarkoituksenmukaista. Jätteillä tulee korvata luonnonkiviaineita ja jättemateriaalia tulee käyttää vain tarkoituksenmukainen määrä. MARA-asetuksen 5.1 § 3 kohdan mukaisesti jätteen hyödyntämisessä on huolehdittava siitä, että käytetään vain maarakenteen tasauksen, kantavuuden ja kestävyys kannalta tarpeellinen määrä jätettä kuitenkin niin, että jätettä sisältävän rakenteen paksuus on enintään 150 cm.

7.8.3 Eläinperäisten sivutuotteiden hyötykäyttö lannoitteiden valmistuksessa

Eläinjätettä syntyy noin kolmasosa kaikesta teurastettavien eläinten painosta. Teurasjätteen käsittelylaitoksen pääasialliset lopputuotteet ovat lihaluujauho ja eläinrasva. Teurastamoteollisuuden käsittelyssä noin yksi kolmasosa teuraseläinten painosta päätyy sivutuotteeksi, ja siitä valmistetaan lihaluujauhoa. Lihaluujauho kuuluu orgaanisiin seoslannoitteisiin ja se sopii luonnonmukaiseen viljelyyn. Lihaluujauho on ruokajärjestelmän osa, jota voi pitää maatalouden perustuotannon sivuvirtana, jonka ravinteet ja aines olisi hyvä palauttaa kasvinviljelyn lannoitteeksi. Teurasjätteiden ravinteiden palauttaminen kiertoon on erityisen tärkeää fosforin osalta, jonka varannot ovat rajalliset koko maapallolla.

Lihaluujauhoa voidaan käyttää myös rehujen, esimerkiksi kalarehun, ja osittain myös muiden teollisten tuotteiden raaka-aineena. Kivelän (2007) mukaan Suomessa lannoituskäyttöön valmistettavan lihaluujauhон tyyppipitoisuus on 8-9 %, fosforipitoisuus 5-6 % ja kalsiumpitoisuus 12-13 % sekä orgaanisen aineen osuus 50-60%. Lihaluujauhон ravinnepitoisuus vaihtelee sen valmistuksessa käytetyn raaka-aineen mukaan. Mitä enemmän luuainesta raaka-aineessa on, sitä enemmän lihaluujauhossa on fosforia ja vastaavasti vähemmän typpeä. Toinen ravinnepitoisuuksien eroihin vaikuttava tekijä voi olla analyysimenetelmien erilaisuus. Varsinkin lihaluujauhон ammoniumtyyppi on helposti haihtuvaa, jos ainesta kuumentaan yli 40 °C. Lisäksi lihaluujauho sisältää runsaasti hivenravinteita ja sen hiili-tyyppi -suhde on pieni. Pieni hiili-tyyppi -suhde aiheuttaa sen, että lihaluujauhон tyyppi tulee melko nopeasti kasvien käyttöön ja lisäksi lihaluujauhollannoitus vapauttaa ravinteita maaperän varastoista. Lihaluujauhон fosfori on kasvien kannalta sopivassa muodossa, sillä fosfori on sitoutunut kalsiumsidoksiin, joista se vapautuu hitaasti maaperän toiminnan tuloksena. Lihaluujauhон fosforilannoitusvaikutuksen onkin todettu kestävän 3-5 vuotta. Siksi se sopii luonnonmukaisen viljelyn viljelykiertoon täydennyslannoitteeksi. Lihaluujauhosta valmistetut luomulannoitteet korvaavat mineraalilannoitteita.

Kivelän (2005) mukaan tutkimustulokset lihaluujauhон lannoituskäytöstä ovat olleet lupaavia. Sekä Suomessa että Ruotsissa on lihaluujauhoa ja siitä valmistettuja lannoiteseoksia käytetty luomulannoitteina. Saksassa lihaluujauhoa on käytetty fosforilannoitteena tavanomaisessa sokerijuurikkaan viljelyssä. Hy-

vissä olosuhteissa lihaluujauhon lannoitusvaikutus typen suhteen on ollut 70–80 % keinolannoitteen vaikutuksesta. Lannoitusvaikutukseltaan sitä voi verrata esimerkiksi kananlantarakeisiin tai kivijauheisiin, koska sen ravinnesisältö on monipuolinen ja lannoitusvaikutus pitkäaikainen. (Jeng ym. 2004)

Sivutuoteasetuksen¹ mukaisesti elintarvike- ja rehuketjun suojelun takaamiseksi on aiheellista selkeyttää ruokinnassa käytettäväksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden sekä orgaanisten lannoitteiden ja maanparannusaineiden markkinoille saattamista koskevia edellytyksiä. Sivutuoteasetuksessa jaetaan eläinperäinen aines kolmeen luokkaan vaarallisuusasteen mukaan. Luokkaan 1 kuuluu vaarallisin ja luokkaan 3 vähiten vaarallinen materiaali. Sivutuoteasetuksen 38 artiklan mukaan turvalliseen käsittelyyn kuuluu käytettävän aineksen käsittely sellaisessa valmistusprosessissa, jolla käytettävän aineksen tai muiden valmistusprosessissa syntyvien aineiden ihmisten ja eläinten terveydelle aiheuttamien riskien määrä vähennetään hyväksyttävälle tasolle. On varmistettava, että johdettu tuote ei aiheuta kohtuuttomia riskejä ihmisten ja eläinten terveydelle, erityisesti siten, että lopputuote testataan.

7.8.4 Tuhkan vertailtavien käyttötapojen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

7.8.4.1 Tuhka lannoitteena

Kaupalliseen tarkoitukseen tuhka voidaan rakeistaa, jolloin sen levitys on helpompaa. Rakeistuksen yhteydessä tuhkaan voidaan myös lisätä ravinteita. Tuhka soveltuu sekä metsä- että peltokäyttöön. Tuhkalannoitus korjaa metsissä esiintyvät fosforin ja kaliumin sekä hivenaineiden puutosoireet 2–5 v kuluessa. Lisäksi se sisältää puusta peräisin olevaa kalsiumia, jolloin se kalkitsee maapohjan ja parantaa valumavesien laatua (pH, kiintoaine, ravinteet, raskasmetallit). Tuhka lisää myös puuston kasvua 2–15 m³/ha vuodessa. Palauttamalla esimerkiksi energiatuotannossa puusta syntyvä tuhka metsämailla korvataan puunkorjuussa ja ravinteiden huuhtoutumisesta syntyvää ravinnemenetystä ja estetään maan happamoitumista. Näin saadaan tuhka kierrätettyä ja vähennetään jätehuollon paineita. Esimerkiksi Pirkanmaan metsäohjelman 2016–2020 mukaan lannoituksen, ja erityisesti tuhkalannoituksen lisäämisellä pyritään vaikuttamaan metsänhoitotöiden määrien huomattavaan lisäämiseen sekä laadun, tuottavuuden, ja uusien teknologioiden kehittämiseen, erityisesti taimikonhoidossa.

Ruotsissa on tutkittu elinkaariarvioinnilla erilaisten tuhkan loppukäyttötapojen ympäristövaikutuksia (Toller ym. 2009). Tutkimuksessa vertailtiin tuhkan metsälannoite- ja maarakennuskäyttöä sekä tuhkan kaatopaikkasijoittamista luonnonvarojen käytön, energian kulutuksen sekä ympäristöpäästöjen suhteen. Tutkimus koski rakeistettua tuhkaa. Skenaarioissa, joissa tuhkaa käytettiin maarakentamiseen tai sijoitettiin kaatopaikalle, oletettiin tuhkaa lannoitekäytössä korvattavan dolomiittipohjaisella lannoitteella, jolla saadaan tuhkaa vastaava lannoitevaikutus. Maarakennuskäytössä tuhkan käyttöä vertailtiin tilanteeseen, jossa tien rakennukseen käytetään pelkkää luonnonkivisoraa ja hiekkaa. Kaatopaikkaskenaario käsitti tuhkan kuljettamisen ja sijoittamisen kaatopaikalle sekä kaatopaikan hoidon lukuun ottamatta kaatopaikkavesien puhdistusta.

Toller ym. toteuttaman elinkaariarvioinnin mukaan eniten energiaa ja luonnonvaroja säästyi siinä vaihtoehdossa, jossa tuhkaa käytettiin metsälannoitukseen. Mikäli haluttiin säästää pelkästään luonnonkiviainesta, oli paras vaihtoehto käyttää tuhkaa maarakentamiseen. Suuri energiankulutus käytettäessä tuhkaa maarakentamiseen tai sijoitettaessa kaatopaikalle johtui korvaavan raaka-aineen (dolomiitti ym. mineraalit) tarpeesta metsälannoitekäyttöön. Tuhkan käyttö metsälannoitteena oli energiataloudellisesti paras vaihtoehto myös siinä tapauksessa, että tuhkan kuljetusmatkat ylittivät 200 km. Käytettäessä tuhkaa metsälannoitteena saatiin myös pienimmät elinkaaren aikaiset ilmapäästöt. Isomäen ja Dahlbon (2007) mukaan tuhkillä voitaisiin korvata myös pelloille levitettävästä fosforin määrästä 4–10 prosenttia olettaen,

¹ EUVL, N:o L 300/1, 14.11.2009, s. 6–7.

että esim. massan, paperin ja kartongin valmistuksen yhteydessä syntyviä tuhkia voidaan käyttää peltolevityksessä fosforilannoitteen sijaan.

Tutkimuksessa, jossa verrattiin PK-lannoitettuja, apatiittipohjaisella lannoitteella lannoitettuja ja tuhkalannoitettuja alueita ojitetulla suometsäalueella (ei puutetta tyypestä), saavutettiin 26 vuoden aikana parhaimmat tulokset tuhkalannoitetuilla alueilla. Puuntuhka vaikuttaa PK-lannoitetta hitaammin puuston kasvuun. Kasvuerot kuitenkin tasoittuvat niin, että 10 vuoden kuluttua lannoituksesta ja sen jälkeen tuhkaa saaneet puut yleensä kasvavat yhtä hyvin tai paremmin kuin PK-lannoitetut puut. Puutuhkan vaikutus näkyy puuston kasvussa vuosikymmeniä. Toisin kuin PK-lannoitteet, puutuhka näyttää edistävän puuston kasvua myös karuilla niukkatyppisillä soilla, joskin vaikutus ilmenee hitaasti. PK-lannoitteella lannoitetuilla alueilla lannoitusta joudutaan täydentämään kalihivenlannoituksella 25 vuoden kuluttua lannoituksesta kaliumpuutokselle herkillä alueilla, kun taas tuhkalannoitettuja alueita ei tarvitse lannoittaa uudelleen. (Moilanen ym. 2015, Makkonen, 2008).

Metsälannoitukseen soveltuvat PK-lannoitteet, kuten myös apatiittipohjaiset lannoitteet, valmistetaan mineraaleista, joiden lähteenä on kaivostoiminta. Apatiitti sisältää fosforia noin 14 %. Lisäksi siinä on magnesiumia (1 %) ja kalsiumia (34,5 %). Louhinnan jälkeen esim. Siilinjärven apatiitti rikastetaan ennen toimitamista lannoitteen valmistukseen. Apatiittipohjainen lannoite voi soveltua fosforilannoitteeksi myös luonnonmukaiseen viljelyyn.

Tuhkan ravinnepitoisuus vaihtelee polttoainejakaumasta ja polttoprosessista johtuen. Energiantuotannossa syntyy harvoin puhdasta puuntuhkaa, vaan kyseessä on yleensä vähintään turpeen, hakkeen ja puun kuoren poltosta syntynyt sekoitus. Tuhkan hyötykäyttämiseksi on tärkeää erotella metsälannoitukseen sopivat tuhkaerät jo voimalaitoksilla. Puuntuhkasta lannoitetta valmistaessa tarvitaan vähemmän kemikaaleja ja ravinnelisiä, kuin turpeen tuhkasta valmistettaessa. Turpeentuhkassa ravinteiden pitoisuudet ovat selvästi puuntuhkaa pienempiä. Varsinkin kaliumia ja booria on hyvin vähän, ja siksi puhtaan turpeentuhkan käyttäminen turvemailla ei tuota yhtä hyvää lannoitusvaikutusta kuin puuntuhka. (Makkonen, 2008).

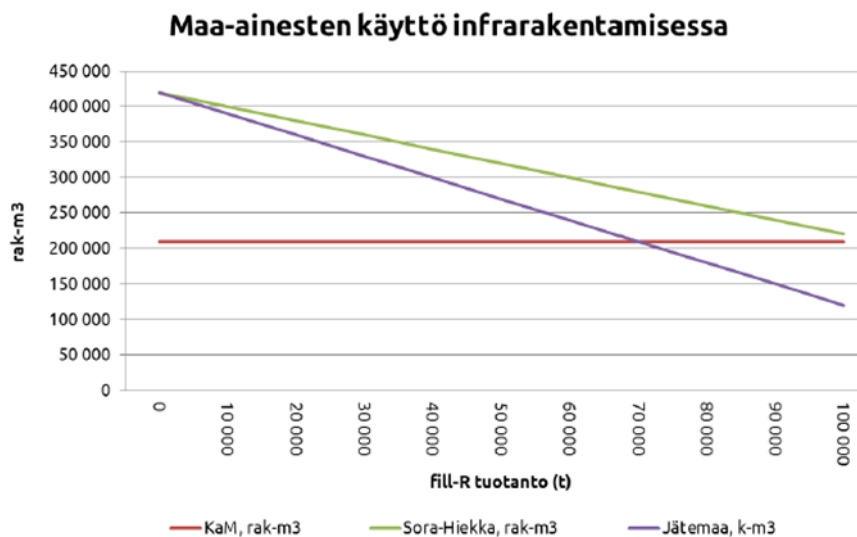
7.8.4.2 Tuhka maarakennusmateriaalina

Maa- ja kallioperän kiviainekset ovat uusiutumaton luonnonvara. Ympäristöministeriön (2009) mukaan Suomessa kiviaineita, kuten soraa, hiekkaa, kalliomursketta ja -louheita, käytetään vuosittain noin 100 miljoonaa tonnia. Tästä määrästä noin 80 miljoonaa tonnia otetaan maa-aineslain mukaisilta ottamisalueilta ja loput 20 miljoonaa tonnia saadaan rakentamisen yhteydessä. Kiviainesten käyttömääriin vaikuttavat merkittävästi taloudelliset suhdannevaihtelut. Alueelliset erot kiviainesvarantojen riittävyydessä ja laadussa ovat suuret. Soran ottamisesta tai luonnon olosuhteista johtuen useiden suurten asutuskeskusten läheisyydessä on jo pulaa hyvälaatuisesta luonnonsorasta. Tämän seurauksena luonnonsoraa korvaavia materiaaleja, kuten kalliokiveä, on alettu käyttämään yhä enemmän. Kalliokiven lisäksi myös merenpohjan kiviainesten sekä heikompilaatuisten kiviainesten, kuten moreenien, käyttö on lisääntynyt viime vuosina. Lähitulevaisuudessa luonnon kiviaineita on tarpeen käyttää entistä säästeliäämmin. Myös kaivosten ja luonnonkivilouhimoiden sivukivet sekä teollisuuden tuhkat ja kuonat on tarpeen hyödyntää yhä tarkemmin.

Laadukkaiden kiviainesvarantojen alueellisen vähenemisen seurauksena kiviainesten kuljetusmatkat käyttökohteisiin ovat pidentyneet. Pidentyneet kuljetusmatkat ovat nostaneet kustannuksia ja lisänneet muun muassa kuljetuksista aiheutuneita päästöjä ja muita ympäristöhaittoja. Laajamittaisen soran ottamisen seurauksena myös hyvälaatuisen pohjaveden saatavuuteen liittyvät ongelmat ovat lisääntyneet. (Ympäristöministeriö, 2009). Tuhkilla pystytään korvaamaan neitseellisen kiviaineksen käyttöä maarakennuksessa merkittävästi ja vähentämään kaatopaikkojen kuormitusta. Lisäksi tiheimmin asutuilla alueilla, jossa kiviaineita voidaan joutua hankkimaan pitkien kuljetusmatkojen päästä rakennuskohteesta, myös taloudelliset ja ympäristölliset hyötyvaikutukset kasvavat. (Ramboll 2012).

Tuhkan käytöllä maarakentamisessa on useita etuja luonnonkiviainekseen verrattuna. fill-R®-tuotteella on hyvä lämmöneristyskyky, joten se toimii hyvänä routaeristeenä suodatinkerroksessa tie- ja maarakentamisessa sekä kaivantojen eri kerroksissa. Tuote on myös kevyempää kuin vastaavat luonnonkiviainekset. Rakennekerrospaksuuksia voidaan pienentää verrattuna tavanomaisilla kiviaineksilla tehtyihin rakenteisiin. Näin säästetään kustannuksia ja uusiutumattomia luonnonvaroja. Routamitoituksesta ja kantavuudesta tinkimättä rakenne on myös kevyempi, jolloin rakentaminen on helpompaa myös huonosti kantavilla maapohjilla. Tavanomaista matalammassa rakenteessa voidaan fill-R®:ää käyttämällä estää tehokkaasti myös kuuraliukkaustaipumus, jota esiintyy, kun hyvä lämmöneriste on lähellä rakenteen pintaa. Hyvä ominaislämpökapasiteetti ja tavanomaisia eristelevykerroksia paksumpi rakenne takaavat, että fill-R -rakennekerros tasaa tehokkaasti voimakasta vuorokautista lämpötilanvaihtelua, jota esiintyy esimerkiksi syksyllä ja riski kuuraliukkauteen on pienempi.

Alla (Kuva 43) on esitetty laskennallinen vaikutus maamateriaalien käyttöön, kun Ecolan Oy:n fill-R® -tuotetta käytetään infrarakentamisessa.



Kuva 43. fill-R -tuotteen laskennallinen vaikutus maamateriaalien käyttöön infrarakentamisessa (KaM=kalliomurske)

7.8.5 Toiminnan vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvarojen käytön suhteen on katsottava, että jättemateriaalien, kuten tuhkan ja eläinperäisten sivutuotteiden kierrättäminen lannoitteena korvaa uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä. Uusiutumattomien luonnonvarojen korvaamista tulee kuitenkin tarkastella myös huomioiden tuotteiden soveltuvuus tarkoitukseensa. Soveltuvuutta esimerkiksi lannoitetuotteiden osalta arvioidessa tulee huomioida lannoituksella saavutettavat tulokset suhteessa muihin lannoitevalmisteisiin ja kustannustehokkuus. Sekä tuhasta valmistettu lannoite että eläinperäisistä sivutuotteista valmistettu lannoite soveltuvat tiettytyyppisten kohteiden lannoitukseen mahdollisesti jopa paremmin kuin muut, perinteiset lannoitteet. Lisäksi eläinperäisistä sivutuotteista valmistetun lannoitteen soveltuvuus luonnonmukaiseen viljelyyn lisää sen käyttömahdollisuuksia suhteessa joihinkin muihin lannoitteisiin.

Jättemateriaalien käytöllä lannoitevalmisteiden valmistuksessa edistetään kiertotalouden tavoitteita. Jätteen muuntaminen resurssiksi on olennainen vaihe parannettaessa resurssitehokkuutta ja siirryttäessä

kohti toimivampaa kiertotaloutta. Valmistamalla lannoitteita jättemateriaaleista edistetään materiaalitehokkuutta ja edesautetaan materiaalien kiertoa säilyttämällä materiaalit kierrossa mahdollisimman pitkään. Kiertotalouden tavoitteiden saadessa yhä keskeisempää asemaa, on kiertotaloutta edistävää vaikutusta pidettävä entistä merkityksellisempänä.

Suuria jätemassoja syntyy mineraalien kaivussa ja maarakentamisessa. Näiden massojen hyödyntäminen on tärkeää, mutta jätemäärien lisäksi keskeisiä tarkastelukulmia on muitakin. Hyödyntämispotentiaali ja jätejalanjälkiä ajatteluun perustuvan materiaalivirtojen tarkastelu voivat tuoda jätetonnien rinnalle laajempaa näkökulmaa. Kokonaisjätemäärän kehityksessä heijastuvat sekä taantuma ja Suomen teollisuudessa tapahtuva rakennemuutos. Paperi- ja selluteollisuuden väheneminen on pienentänyt puuperäisiä jätevirtoja ja mineraalijätteiden määrän kasvu on puolestaan johtunut kaivannaistuotannon kasvusta. Rakentamisen jätemäärät ovat vaihdelleet yleisen taloudellisen tilanteen mukana. Määrä on noin viidennes kaikesta syntyneestä jätemäärästä ja suurin osa jätteestä on maa-aineksia. Tämän valossa kyky hyödyntää heikompilaatuksiakin maa-aineksia tuhkan avulla on läjitettäväksi menevän maa-ainesjätteen osalta hyvin merkityksellistä. (Mattila ym. 2011)

Suomessa syntyvästä tuhkasta suurin osa hyötykäytetään, mutta osa päättyy edelleen kaatopaikoille. Lisäksi merkittävä osa hyötykäytöstä on toissijaista kiertotalouden näkökulmasta tarkasteltuna, sillä tuhka päättyy usein kaatopaikkojen muotoiluun tai massatäyttönä meluvalleihin tai muihin toissijaisiin kohteisiin, joissa lentotuhkien hyviä ominaisuuksia ei hyödynnetä. Tuhkien laatu vaihtelee polttoainejakaumasta ja polttoprosessista johtuen. Laatu vaihtelee sekä polttolaitosten välillä että jopa laitoksen sisällä. Tuhkan laatua ja ominaisuuksia voidaan parantaa useilla tekniikoilla saaden siitä soveltuvaa esimerkiksi lannoitteen tai maarakennusaineksen valmistukseen, mutta hyödyntäminen edellyttää laadunvarmistusta. Kaiken kaikkiaan sekä tuhkan että eläinperäisten sivutuotteiden hyödyntämisellä on luonnonvarojen käytön näkökulmasta positiivinen vaikutus.

7.9 Ilmasto

7.9.1 Arvioinnin toteuttaminen ja nykytila

Arvioinnissa selvitettiin suuntaa antavalla tasolla tuotantotoiminnan energiankulutus ja sen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ilmakehään. Tuotantoprosessista ei synny suoria hiilidioksidipäästöjä tai muita ilmastoon vaikuttavia kasvihuonekaasupäästöjä.

Hankkeen ilmastovaikutuksia tarkasteltiin sähköntarpeen sekä kuljetusten hiilidioksidipäästöjen osalta, sillä niiden arvioitiin olevan merkittävimpiä tekijöitä ilmastovaikutusten osalta. Tuotantoprosessissa ei käytetä lämpöä ja rakennusten lämmitykseen käytettävä energiamäärä on sama jokaisessa arvioitavassa vaihtoehdossa, joten laajennushankkeella ei ole vaikutuksia lämpöenergian käyttöön ja sitä kautta ilmastoon. Muita hankkeeseen välillisesti liittyviä hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi kemikaalien valmistaminen.

Arvioinnissa käytettiin sähkölle Suomen keskimääräistä kasvihuonekaasujen päästökerrointa, joka perustuu keskimääräiseen sähköntuotantotapaan. Arvioinnissa sähköntarpeen oletettiin toteutuvan luvun 4.7 mukaisesti.

Liikenteen lisäyksestä aiheutuvat CO₂-päästöt selvitetään VTT:n laatiman LIPASTO-järjestelmän avulla. Liikennepäästöjen osalta laskenta suoritettiin VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmällä. Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusmatkana käytettiin keskimääräisiä, arvioituja matkoja. Tarkemmat tiedot ja oletukset

liikennepäästöjen laskennasta on esitetty luvussa 7.3.1.3. Kuljetuksissa huomioitiin tuhkan matka tuotantolaitokselle sekä laitokselta asiakkaalle. Kuljetusten hiilidioksidipäästöt oltaisiin voitu rajata pelkästään asiakkaille suuntautuviin kuljetuksiin tai huomioida tuhkan matka tuotantolaitokselle lyhyempänä, sillä tavallisesti tuhka kuljetetaan joka tapauksessa pois voimalaitokselta.

Arvioinnissa on huomioitu vain tuotannon ja siihen liittyen kuljetusten aiheuttamia päästöjä. Toisaalta tuhkalannoitteiden ja maarakennusainesten tuotannolla korvataan keinolannoitteiden tuotantoa sekä luonnonmaarakennusainesten käyttöä. Rakeistamalla voimalaitosten tuhkaa vältetään keinolannoitteiden ja maarakennusainesten tuotannosta ja hankinnasta aiheutuvat vaikutukset ilmastoon. Lisäksi käytämällä tuhkalannoitteita metsissä nopeutetaan puuston kasvua, joka edistää hiilidioksidin sitoutumista metsiin.

Päästömääriä verrattiin Pirkanmaan ja valtakunnallisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Hiilidioksidipäästöjen vaikutus ilmastoon on pitkäaikainen. Ilmastoon vaikuttavat hiilidioksidipäästöt eivät ole paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä.

Epävarmuustekijät

Arvioinnin tulokset ovat suuntaa antavia, sillä arvioinnissa käytetyt sähkönkulutus sekä kuljetusmatkat ja -määrät ovat arvioita ja käytetyt päästökertoimet keskimääräisiä arvoja. Sisäistä liikennettä eikä henkilöautoliikennettä huomioitu arviossa, sillä niiden ilmastovaikutus arvioitiin suhteessa pieneksi. Liikenteen vaikutuksia ilmastoon arvioitiin materiaalivirtojen ja VTT:n LIPASTO-järjestelmän avulla ja kuten ilmanlaatuosiossakin, raskaan liikenteen päästöjen laskennan tulokset ovat vain suuntaa antavia, sillä laskennassa tehtiin useita oletuksia ja yksinkertaistuksia, millä on vaikutusta tulosten luotettavuuteen.

7.9.2 Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen myötä toiminnan sähkönkäyttö lisääntyy. Lisäsähkö ostetaan sähköverkosta. Suomessa kulutettavasta sähköstä suurin osa tuotetaan ydinvoimalla, vesivoimalla, biomassalla, kivihieillä ja maakaasulla. Myös tuontisähkön osuus on merkittävä. Suomen keskimääräinen sähkötuoannon kasvihuonekaasujen päästökerroin on 182 kg CO₂-ekvivalenttia/MWh (Energiavirasto 2017). Hiilidioksidiekvivalenttikertoimessa on huomioitu hiilidioksidin lisäksi myös muut kasvihuonekaasut, kuten metaani ja dityppioksiduuli (ilokaasu).

Seuraavassa taulukossa on esitetty laskennan perusteella saadut ostosähkön ja liikenteen aiheuttamat CO₂-ekvivalenttipäästöt eri vaihtoehtoissa. Liikenteen CO₂ -ekvivalenttipäästöissä on huomioitu metaani ja dityppioksiduuli, joiden osuudet ovat pienet (tieliikennepäästöt taulukko 23), mutta ne ovat hiilidioksidia huomattavasti enemmän ilmastoon vaikuttavia kaasuja (hiilidioksidiin nähden metaanin vaikutus on 21-kertainen ja dityppioksiduulin 310-kertainen).

Taulukko 30. Sähkönkäytöstä ja raskaasta liikenteestä johtuvat CO₂-ekvivalenttipäästöt ja hankkeen tuomat lisäykset hiilidioksidipäästöihin.

	CO₂-ekv. Sähkö t/a	CO₂-ekv. Liikenne t/a	CO₂-ekv. Yhteensä t/a
VE0	10	310	320
VE1	120	2 060	2180
VE2	330	2 630	2960

Liikenteestä aiheutuva ilmastovaikutus on huomattavasti suurempi kuin tuotannosta tuleva vaikutus. Sähkökulutuksen osuus ilmastovaikutuksista on maksimissaan vain 11 % kokonaisvaikutuksesta (vaihtoehdossa VE2). Kun tarkastellaan sähkönkäytön tuomia vaikutuksia, orgaanisen lannoitteen valmistuksella on Ecolanin tuotannossa suurimman sähkönkulutuksen vuoksi selvästi merkittävin vaikutus ilmastoon. Tämän vuoksi ero tuotannon ilmastovaikutuksessa vaihtoehtojen VE1 (120 t) ja VE2 (330 t) välillä on huomattava. Eläinperäisten sivutuotteiden tuontimatka Honkajoelta on kuitenkin keskimääräistä tuhkan tuotomatkaa noin puolet lyhempi, mikä pienentää orgaanisen luomulannoitteen tuotannon päästöä tuotettua tonnia kohden (ominaispäästöä) tuhkaan verrattuna.

Nykytilanteeseen (VEO) verrattuna raskaan liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt moninkertaistuvat vaihtoehtojen VE1 ja VE2 myötä, kuten muidenkin liikenteen päästöjen osalta.

Vuonna 2015 koko Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 55,6 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia, josta liikenteen osuus oli 11,1 tonnia (20 %) (Tilastokeskus 2016). Tähän verrattuna Ecolanin toiminnan vaikutus ilmastoon on hyvin vähäinen Suomen kokonaispäästöihin verrattuna (alle 0,01 %). Pirkanmaan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2011 olivat 4,6 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (Pirkanmaan liitto 2014). Myös tähän verrattuna Ecolanin päästöt ovat hyvin pieniä (alle 0,1 %).

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä käyttämällä tuhkalannoitetta metsissä edistetään puuston kasvua, jolloin puusto sitoo enemmän hiilidioksidia. Tuhkalannoitteilla korvataan myös keinotehoisten lannoitteiden tuotantoa, josta aiheutuu vaikutuksia ilmastoon.

7.10 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja maisema

7.10.1 Arvioinnin toteuttaminen

Yhdyskuntarakenteen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskityttiin kaavoitukseen ja kaupungin ja muiden tahojen alueeseen liittyvien suunnitelmien tarkasteluun. Arvioinnissa käsiteltiin myös parhaillaan nähtävillä olevaan Pirkanmaan maakuntakaava 2040 kaavaehdotusta. Hankkeen vaikutuksia maisemaan arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkasteluiden sekä hankkeen suunnitelma-aineiston perusteella. Maisemavaikutuksia arvioitiin sen perusteella, miten lisärakennukset näkyvät lähistölle.

Maankäytön suunnittelun ohjaus perustuu Suomessa maankäyttö- ja rakennuslakiin. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ohjaavat suunnittelua maakunnissa ja kunnissa. Niiden lisäksi suunnittelujärjestelmään kuuluvat maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Maankäyttöön vaikutetaan myös esimerkiksi erilaisilla seutu- ja kuntastrategioilla.

Hankkeen vaikutuksia kulttuuriperintöön ei arvioitu tässä yhteydessä, sillä hankealueita lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (Nokian kirkko ja Maatialan pappila) sijaitsevat Nokian kaupungin keskustan tuntumassa reilun kolmen kilometrin päässä (RKY 2009). Lähistöllä ei myöskään sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, muinaisjäänköksiä tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä maisemia.

7.10.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja alueen kaavoitustilanne

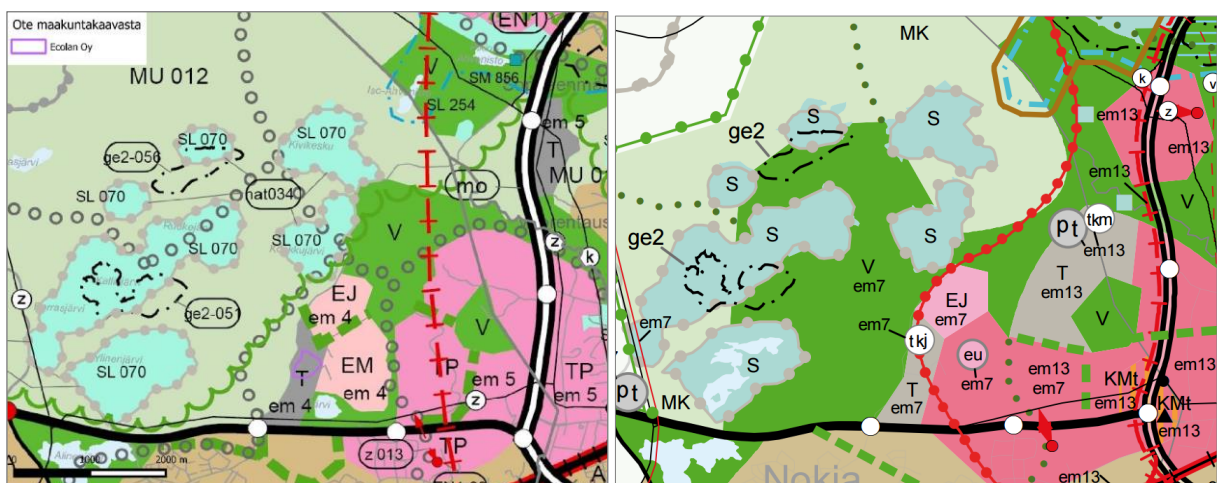
7.10.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tavoitteena on muun muassa varmistaa, että maakuntien ja kuntien kaavoituksessa huomioidaan valtakunnallisesti merkittävien seikat sekä toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä. Tavoitteena on myös esimerkiksi auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät kokonaisuuksina muun muassa 1) toimivaa aluerakennetta, 2) eheytyvää yhdyskuntarakennetta ja elinympäristön laatua, 3) kulttuuri- ja luonnonperintöä, virkistyskäyttöä ja luonnonvaroja sekä 4) toimivia yhteysverkostoja ja energiahuoltoa. (Ympäristöhallinto 2016)

7.10.2.2 Pirkanmaan maakuntakaava

Pirkanmaalla ovat voimassa valtioneuvoston 29.3.2007 vahvistama Pirkanmaan 1. maakuntakaava ja ympäristöministeriön 8.1.2013 vahvistama Pirkanmaan 1. vaihemaakuntakaava (turvetuotanto) sekä ympäristöministeriön 25.11.2013 vahvistama Pirkanmaan 2. vaihemaakuntakaava (liikenne ja logistiikka) (Pirkanmaan liitto 2016a). Pirkanmaalla on vireillä uuden kokonaismaakuntakaavan, Pirkanmaan maakuntakaava 2040, laatiminen. Seuraavassa kuvassa on esitetty kaavaotteet Pirkanmaan maakuntakaavan yhdistelmäkaavakartasta sekä Pirkanmaa 2040 kaavakartasta. Ecolanin tontti sijaitsee teollisuus- ja varastoalueella.

Maakuntakaava ei ole voimassa oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella, tässä tapauksessa Kyynejärvi-Juhansuo osayleiskaavan alueella. Kyynejärvi-Juhansuo osayleiskaava ei kuitenkaan ulotu Ecolan Oy:n tontin länsipuolelle, jossa nykyisessä maakuntakaavassa on maa- ja metsätalousvaltainen alue (kaavamerkintä MU), jolla on erityistä ulkoilunohjaamistarvetta. Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden pääkäyttömuoto on metsätalous ja joille suuntautuu tai on odotettavissa ulkoilukäyttöä.



Kuva 44. Ote Pirkanmaan maakuntakaavayhdistelmästä vasemmalla (Pirkanmaan liitto 2016b) ja ote Pirkanmaan maakuntakaavaehdotuksesta 2040 (Pirkanmaan liitto 2016c).

Nykyisessä maakuntakaavassa Kaakkurijärvien Natura 2000 -alue kuuluu alueeseen, joka on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alueeksi. Lisäksi lähelle on merkitty ulkoilureittejä (harmaat ympyrät seuraavassa kuvassa), jotka ovat seudullisesti merkittäviä, ja joita koskee suunnittelu-

määräys: ”Suunnittelussa on turvattava ulkoilureittien toteuttamisedellytykset maakunnallisesti ja seudullisesti toimivana reitistönä sekä yhteydet virkistysalueisiin. Yksityiskohtaisessa reittisuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota olevan tiestön ja poluston käyttömahdollisuuksiin sekä luonnon arvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.”

Uudessa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 tehdään valinnat siitä, millaiseksi maakunnaksi Pirkanmaan halutaan kehittyvän tulevaisuudessa. Erityisinä tavoitteina on vahvistaa maakunnan kilpailukykyä ja kehittää vastuullista ja kestävästä yhdyskuntarakennetta. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 -verkkosivujen mukaan kaavaehdotusaineisto oli julkisesti nähtävillä 10.10–11.11.2016. Maakuntakaavaehdotuksesta annettiin nähtävilläoloaikana 151 muistutusta. Saadut muistutukset ja niiden pohjalta tarvittavat muutokset kaavaehdotukseen käsitellään maakuntahallituksessa ja tavoitteena on, että maakuntavaalituusto hyväksyy maakuntakaavan keväällä 2017. (Pirkanmaan liitto 2016c.)

Kaavaehdotuksessa Ecolanin tontti sijaitsee teollisuus- ja varastoalueella (T). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tai muuten laajat teollisuus-, logistiikka- ja varastotoimintojen alueet. Merkintään liittyy Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7. Suunnittelumääräyksenä on, että alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen ja erityistä huomiota on kiinnitettävä mm. toiminnan ympäristövaikutusten rajoittamiseen. Taajamarakenteessa sijaitsevilla teollisuus- ja varastoalueilla on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa otettava huomioon riittävät varotoimenpiteet ja suojavyöhyke suhteessa asumiseen ja virkistysalueisiin. Alueelle ei tule sijoittaa uutta asumista. Kynijärvi-Juhansuon teollisuus- ja varastoalueella voidaan käsitellä myös jäteluokituksen saaneita materiaaleja.

Kaakkurijärvet on merkitty kaavaehdotukseen suojelualueeksi. Suojelumääräyksen mukaisesti alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Kaavaehdotuksen erityismääräyksen 7 (em7) mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, jonka vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää meluvaikutuksien ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen sekä vesitalouden säilymiseen.

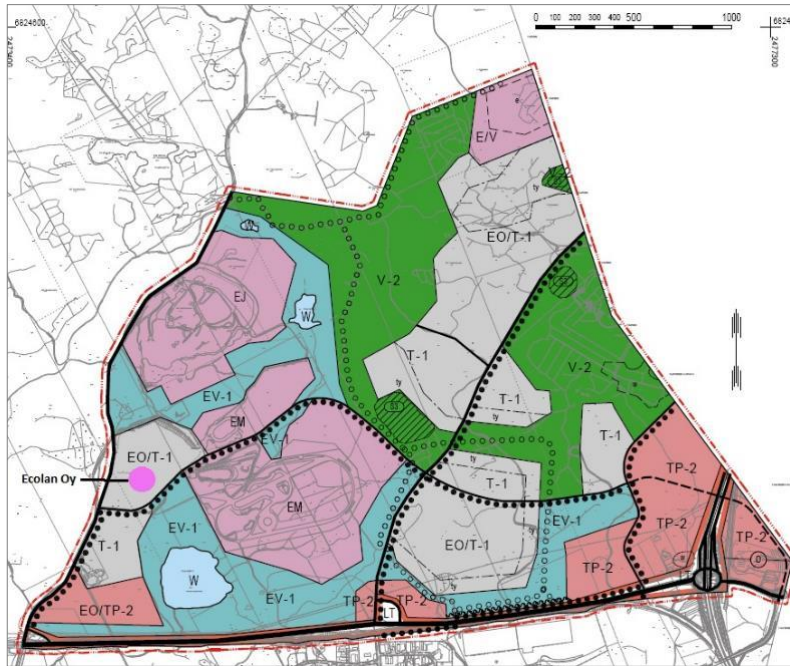
Kaavaehdotuksessa Koukkujärventien länsipuolelle on merkitty virkistysalue (V). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeät alueet. Suunnittelumääräyksenä on, että alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäytödellytyksien säilyminen ja kehittäminen, hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Ecolanin tontin itäpuolelle on merkitty kaavaehdotuksessa huomattavan kokoinen työpaikka-alue (väri tumma rosa). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ja toimialarakenteeltaan monipuoliset liike- ja toimistorakentamisen tai tuotantotoimintaan varatut alueet. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota mm. yhdyskuntarakenteen eheyteen sekä joukkoliikenteen järjestelyihin ja toimiviin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Määräyksenä on, että alueelle ei tule osoittaa merkittävää määrää uutta asumista eikä asumiseen saa kohdistua merkittäviä ympäristöhäiriöitä.

7.10.2.3 Kynijärvi-Juhansuo osayleiskaava

Kynijärven alueella on voimassa ympäristöministeriön 30.11.2007 vahvistama Kynijärven-Juhansuon osayleiskaava (kuva 45). Kaava on oikeusvaikutteinen. Ecolanin tontti on merkitty kaavassa maa-ainesten ottoalueeksi ja ottamisen päätyttyä alue on määrätty asemakaavoitettavaksi teollisuus- ja varastoalueeksi

(merkintä EO/T-1). Kaavan mukaan liike- ja toimistotiloja voidaan rakentaa alueelle enintään 50 % rakennetusta kerrosalasta ja alueelle ei saa sijoittaa myyntipinta-alaltaan yli 400 m²:n suuruisia päivittäistavarakaupan myymälöitä. Myös Ecolanin tontin eteläpuolella sijaitsee teollisuus- ja varastoalue. Kaavassa Ecolanin tontin etelä- ja itäpuolelle on osoitettu kevyen liikenteen reitti. Osayleiskaavassa koko alueesta merkittävä osa on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T-1, EO/T-1). Länsiosassa on huomattava osa suojaviheralueita (EV-1) ja itäosassa virkistysalueita (V-2). Länsiosa rajautuu Koukkujärventiehen ja etelässä valtatiehen 11. Yleismääräyksenä kaavassa on, että alueella syntyvät hulevedet tulee hoitaa kiinteistökohtaisesti tai ohjata hallitusti alueelliseen sadevesijärjestelmään. (Nokian kaupunki 2016b).

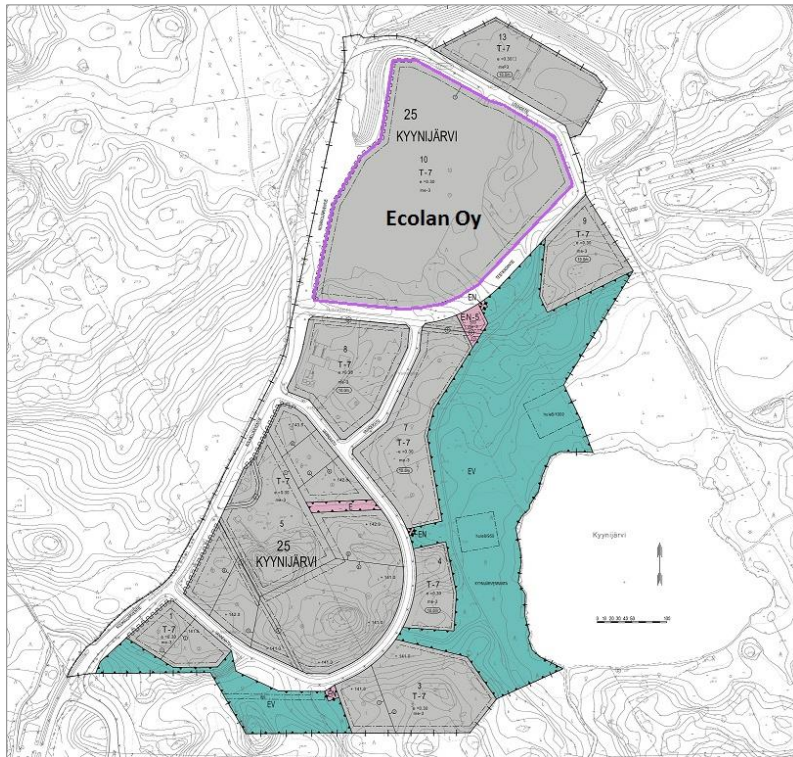


Kuva 45. Ote Kyynijärvi-Juhansuo osayleiskaavakartasta. Ecolanin tontilla merkintä EO/T-1 (Nokian kaupunki 2016b).

7.10.2.4 Asemakaava

Kyynijärven asemakaava on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 46). Kaava-alue on merkitty pääosin teollisuusalueeksi (T-7). Alueita koskee muun muassa seuraava määräys: me-3. ”Merkintä osoittaa, että korttelialueelta rakentamisen ja toiminnan aiheuttama päivä- ja yömelutaso saa olla läheisellä Natura 2000 -alueella korkeintaan 45 dBA ja maksimimelutaso korkeintaan 55 dBA.” Kyynijärven rannan alue on merkitty suojaviheralueeksi (EV).

Ecolan Oy:n tontin pohjoispuolella on vireillä asemakaavoitus (25. kaupunginosassa). Tarkoitus on kaavoittaa uuden jätevedenpuhdistamon (Nokian Vesi Oy) ja nykyisen jätteenkäsittelykeskuksen (Pirkanmaan Jätehuolto Oy) alueet. Myös Ecolan Oy:n tontin itäpuoleisella alueella on vireillä asemakaavoitus (25. ja 26. kaupunginosat). (Nokian kaupunki 2016c.)



Kuva 46. Kyynijärven asemakaavaote, johon Ecolanin tontti on merkitty.

7.10.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Ecolan Oy:n tontin maankäyttö on ratkaistu asemakaavassa ja vaihtoehtoon o mukainen toiminta on kaa-
van mukaista. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat myös voimassaolevien kaavojen (maakunta-, yleis- ja
asemakaava) ja niiden tavoitteiden mukaisia eivätkä edellytä muutoksia kaavoihin. Hankkeella ei ole mer-
kittävää vaikutusta tontin pohjoispuolella vireillä olevaan asemakaavamuutokseen.

Voimassa olevien kaavojen ja Pirkanmaa 2040 maakuntakaavaehdotuksen mukaisesti on pidettävä huolta,
että toiminnan ympäristövaikutukset hallitaan ja erityisesti Kaakkurijärvien Natura-alueelle ei aiheudu
ympäristöhäiriöitä, kuten melua. Virkistysalueen käyttömahdollisuuksia tai työpaikka-alueella kevyen lii-
kenteen toimintaedellytyksiä ei tule heikentää eikä asumiseen saa kohdistua merkittäviä ympäristöhäiri-
öitä.

Seudullisia strategioita on tarkasteltu kappaleessa 7.12 *Ihmiset ja yhteiskunta*. Pirkanmaa on valtioneu-
voston cleantech-strategian kärkialue, jossa Kolmenkulman cleantech-elinkeinovyöhyke on merkittävim-
mässä roolissa. Alueen imagon vuoksi on pidettävä huolta, että Ecolanin toiminnasta ei aiheudu merkittä-
vää ympäristöhaittaa lähialueen työssäkäyntialueelle.

7.10.4 Vaikutukset maisemaan

Lisärakentaminen tontille käsittää raaka-ainekatoksen ja pressuhallin rakentamisen, välituotevaraston
sekä valmistuotevaraston idänpuoleisten lohkojen rakentamisen sekä mahdollisesti kaksi tuhkasiiloa. Li-
särakentaminen ei erotu korkeudellaan tai väriytykseltään jo tontilla olevista rakennuksista. Seuraavissa
kuvin on esitetty laitosaluetta joulukuussa 2016. Tuhkasiilot nousevat maanpinnasta noin 30 metrin kor-
keuteen, joten ne näkyvät muita rakennuksia kauemmas. Korkeita tuhkasiiloja on tällä hetkellä (VEo) jo

kaksi sekä lisäksi niitä hieman matalampia silloja 3 kpl, joten kaksi tuhkasiloa lisää ei tuo erityisen merkittävää muutosta maisemaan. Lisäksi kun huomioidaan alueen teollinen luonne, lisärakentamisen maisemavaikutus ympäristöön arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 47. Panoraamakuva laitosalueesta Koukkujärventien suunnasta joulukuussa 2016.



Kuva 48. Kuva laitosalueelta pohjoiseen/koilliseen päin siilon yläosasta katsottuna joulukuussa 2016.

7.11 Tieliikenne ja liikenneturvallisuus

7.11.1 Arvioinnin toteuttaminen

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset nykyiseen tieliikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen Koukkujärventielle arvioitiin huomioimalla kuljetusmäärät ja -reitit. Arvioinnissa huomioitiin Koukkujärventien nykytilanne, tehdyt tiesuunnitelmat, nykyiset liikennemäärät sekä liikenneväylien varsilla sijaitsevat kohteet. Myös vaikutusta Porintien liikennemääriin arvioitiin. Aineistona oli lisäksi Kolmenkulman logistinen visio. Hankkeen vaikutus henkilöautoliikenteen määrään on vähäinen ja raskaaseen liikenteeseen verrattuna henkilöautoliikenteen vaikutukset ympäristöön ovat ajoneuvoa kohden pienemmät, joten arvioinnissa ei ole huomioitu henkilöautoliikennettä.

Liikennemäärien arviointiin ja ennusteisiin liittyy epävarmuutta, sillä kokonaisliikennemäärät Koukkujärventielle perustuvat arvioon. Lisäksi arviointi perustuu keskimääräisiin liikennemääriin tunnissa, vaikka todellisuudessa liikenne voi jakautua huomattavasti epätasaisemmin vuorokauden aikana. Mahdolliset liikenneturvallisuutta parantavat toimenpiteet on kuvattu luvussa 9.1 (Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen).

7.11.2 Nykytila

Liikenne Ecolanin tontille ja sieltä pois koostuu tuhkan, lisäaineiden, lopputuotteiden ja jätteiden kuljetuksista sekä henkilöautoliikenteestä. Tuotantolaitoksen portit sijaitsevat tontin etelä- ja pohjoislaidalla. Pohjoislaidalla kulkee Louhostie ja etelälaidalla Testiradantie, joilta on pääsy Ecolanin tontin länsipuolella kulkevalle Koukkujärventielle. Nokian kaupunki sai Testiradantien muutostyöt asemakaavan mukaisesti valmiiksi syksyllä 2017. Koukkujärventien linjaukseen on asemakaavoitettu Ecolanin tontin kohdalle uusi katulinjaus, mutta toistaiseksi tie kulkee kauempana Ecolanin tontista. Uuden linjauksen ansiosta tiestä tulee suorempi eikä nousu ole niin jyrkkä. Nokian kaupungilta saadun tiedon mukaan uuteen linjaukseen liittyvät muutostyöt on jo aloitettu, mutta niitä tehdään jaksottaisesti. Uusi tieosa valmistuu arviolta kahden vuoden sisällä.

Kyynijärven teollisuusalueen eteläpuolella sijaitseva valtatie 11 on itä-länsi -suuntainen väylä Nokialta Poriin, jota pitkin liikenne kulkee tuotantolaitokselle. Valtatie 11 on tärkeä teollisuuden kuljetusten käyttämä reitti. Tie on kokonaisuudessaan kaksikaistainen.

Koukkujärventien liikennemääristä ei ole mitattua tietoa. Yhteismelumallinnuksen raportissa (Pöyry 2017) esitetyn arvion mukaan Koukkujärventielle kulkee 30 ajoneuvoa tunnissa klo 7–22 välillä. Luku pitää sisällään edestakaisen liikenteen. Yöllä eli klo 22–7 välisenä aikana ajoneuvoja on 5,6 ajoneuvoa tunnissa. Arvion mukaan alle puolet Koukkujärventien liikenteestä on henkilöautoliikennettä. Raskaan liikenteen osuus päivä- sekä yöaikaisesta liikenteestä on 57 % eli päivällä noin 17 ja yöllä noin 3 raskasta ajoneuvoa tunnissa.

Koukkujärventie on Ecolanin tontille asti asfaltoitu. Kevyelle liikenteelle ei ole Koukkujärventielle omaa väylää. Kevyttä liikennettä on arvion mukaan tällä hetkellä vain vähän, muutamia kulkukertoja päivässä. Kevyt liikenne painottuu kesäaikaan. Liikennereitin lähistöllä ei ole erityiskohteita, kuten kouluja tai päiväkotia. Porintien pohjoispuolella, Koukkujärventien varrella on parkkipaikka, jota Ecolanin tontin länsipuolella sijaitsevan virkistysalueen käyttäjät käyttävät.

Raaka-aineeksi tuleva tuhka tuodaan tehtaalle säiliöautoilla, joten tuhka ei pölise tielle kuljetusten aikana. Sorakasettiautoilla lähtevä kevytkiviaines ei pölise, joten kuljetuksilla ei ole vaikutusta tien

kunnossapitoon. Mikäli sorakasettiautoilla kuljetetaan pölisevää tavaraa, voidaan kuormat peittää autoissa kiinteästi olevilla peitteillä.

Kolmenkulman rakentumista ja liikemeyhteyksiä käsittelevässä logistisessa visiossa esitetään, että alueen liikenne painottuu ainakin ensivaiheen investointien perusteella raskaaseen liikenteeseen (Nokian kaupunki 2016). Vision mukaan tämä huomioidaan alueen katujen rakentamisessa mm. riittävinä kantavuuksien osalta. Valtateiden lisäksi visiossa Koukkujärventie on osoitettu raskaalle liikenteelle jätteenkäsittelykeskukseen asti ja Koukkujärventielle otetaan tulevaisuudessa huomioon myös erikoiskuljetusten tarpeet. Kolmenkulman logistisen vision mukaan Ecolan Oy:n tontille asti ei yläty joukkoliikenteen reittiä, mutta Testiradantiella on kevyen liikenteen väylä (Nokian kaupunki 2016d).

Liikennevirasto teettää vuosittain koko maan kattavat liikennemääräkartat, joissa liikennemääriä kuvataan vuoden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (KVL) ja sen yksikkö on ajoneuvoa / vuorokausi. Liikenneviraston materiaalien mukaan valtatie 11 keskimääräinen vuorokausiliikenne on Kynnyjärven alueen eteläpuoleisella tieosuudella 7 702 autoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus liikenteestä on 619 ajoneuvoa eli kahdeksan prosenttia. (Liikennevirasto 2016).

7.11.3 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

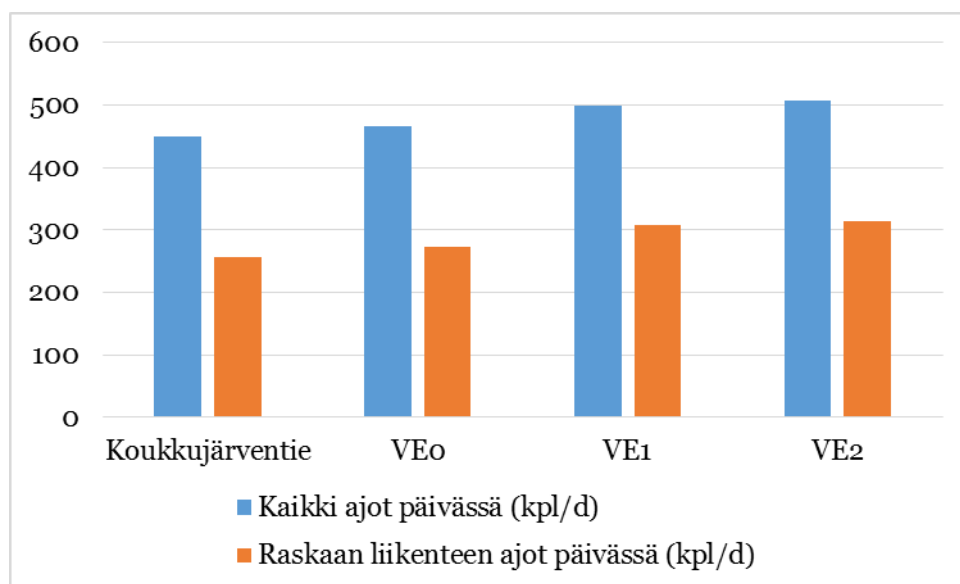
Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 myötä Ecolanin lisääntyvän raskaan liikenteen arviot on esitetty kappaleessa 4.9. Vaihtoehdossa VEO päivittäinen kuljetusmäärä on noin 2–8 kuormaa, vaihtoehdossa VE1 noin 10–25 kuormaa ja vaihtoehdossa VE2 noin 15–30 kuormaa. Koukkujärventien kannalta tämä tarkoittaa, että ajoja on tiellä kaksi kertaa kuormien määrä eli vaihtoehdossa VE2 Koukkujärventiellä ajokertoja voi maksimissaan olla noin 60 kertaa päivässä, kun huomioidaan, että kuormat ajavat Koukkujärventiellä menen tullen. Orgaanisen luomulannoitteen tuotantoon liittyviä ajoja Koukkujärventiellä on keskimäärin 8 kpl vuorokaudessa. Kuormia ajetaan pääasiassa klo 6–22 välisenä aikana eli aktiivisia ajotunteja on vuorokaudessa 16. Näin ollen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ajot Koukkujärventiellä lisääntyvät keskimäärin korkeintaan 2–3 ajolla tunnissa vaihtoehtoon VEO verrattuna. Liikennöintireitit Ecolanin tontille ja pois sieltä pysyvät laajennuksen jälkeen samoina kuin nykyään.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio, kuinka liikennemäärät Koukkujärventiellä muuttuvat eri hankevaihtoehtoisissa nykytilanteeseen verrattuna. Eri hankevaihtoehtoisissa kokonaisliikennemäärät tarkoittavat liikennettä Testiradantien ja Porintien (VT11) välisellä tieosuudella. Hankevaihtoehtojen osalta on käytetty maksimikuormamääriä päivässä. Ecolanille suuntautuvien kuormien määrät vaihtelevat kausivaihtelun mukaisesti. Yksinkertaistuksen vuoksi kaikki Ecolanin toimintaan liittyvä raskas liikennöinti on oletettu tapahtuvan klo 7–22 välillä. Liikennemäärät nyt ja eri vaihtoehtojen myötä on esitetty myös seuraavassa kuvassa.

Taulukko 31. Arvioidut liikennemäärät klo 7–22 välillä Koukkujärventiellä ja hankevaihtoehtojen tuomat maksimaaliset muutokset. Liikennemäärissä on huomioitu kaikki ajokerrat eli edestakainen liikenne.

	Hankevaihtoehdot			
	Liikenne Koukkujärventiellä nyt	VEo	VE1	VE2
Liikenne päivässä nyt ja hankevaihtoehtojen tuoma lisäys (kpl/d)	450	16	50	58
Kokonaisliikenne eri vaihtoehtoisissa (kpl/d)	450	466	500	508

	Liikenne Kouk- kujärventiellä nyt	Hankevaihtoehdot			
		VEo	VE1	VE2	
Kokonaisliikenne eri vaihtoehtoissa tunnissa (kpl/h)	30	1	3	4	
Lisäys kokonaisliikenteeseen, %	-	4 %	11 %	13 %	
Raskas liikenne päivässä (kpl/d)	257	273	307	315	
Raskas liikenne tunnissa (kpl/h)	17	18	20	21	
Raskaan liikenteen lisäys, %	-	6 %	19 %	23 %	
Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä	57 %	58 %	61 %	62 %	



Kuva 49. Koukkujärventiellä tapahtuva liikennöinti (edestakainen liikenne) nyt ja liikenne tiellä eri hankevaihtoehtojen myötä.

Hankkeesta aiheutuu maksimissaan noin 13 % lisäys Koukkujärventien tien päiväsaikaisiin liikennemääriin. Hankkeesta tuleva lisäys on pääosin raskasta liikennettä, jonka osuus kokonaisliikenteestä nousee muutamalla prosenttiyksiköllä (62 prosenttiin). Raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen myötä korkeintaan noin 17 ajosta 21 ajoon tunnissa. Hankkeen vaikutusta liikenteen sujuvuuteen klo 6–22 ei arvioida merkittäväksi, sillä liikennemäärät tiellä ovat melko pieniä. Mikäli kuljetukset painottuvat tiettyyn kellonaikaan, voi liikenne hieman ruuhkaantua Louhostien tai Testiradantien risteyksissä. Yöaikainen hankkeen liittyvä liikennöinti on verrattain vähäistä, joten vaikutukset muuhun liikenteeseen arvioidaan pieneksi.

Raskaan liikenteen osalta on huomioitava, että ajoneuvot ovat merkittävästi suurempia kuin henkilöautot, joten ne vievät teillä enemmän tilaa. Henkilöautoilla on myös yleisesti paremmat kiihdytys- ja jarrutusominaisuudet kuin rekoilla, jotka ovat tavallisesti hitaampia liikkeissään. Mikäli liikenne olisi Koukkujärventiellä nykyään vilkkaampaa, voisi hankkeen vaikutus olla suurempi, kun Ecolanin tontilta tulevat kuljetukset kääntyvät Koukkujärventielle Testiradantieltä tai Louhostieltä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan oleellista haittaa liikennöintiin virkistysalueelle tai virkistysalueen parkkipaikalle Porintien pohjoispuolelle.

Myös Porintiellä (VT11) liikenne lisääntyy hankkeen johdosta, mutta lisäys on vilkkaamman liikenteen vuoksi maltillisempaa. Maksimissaan liikenne lisääntyy hankkeen vuoksi (VE2) alle prosentin ja raskaan liikenteen määrä noin 9 prosenttia ja raskaan liikenteen osuus lisääntyy noin prosenttiyksiköllä yhdeksään prosenttiin. Kokonaisuuden kannalta hankkeen vaikutus on varsin pieni Porintien liikennemääriin.

Liikenteen lisääntymisen vuoksi hankkeella on vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Liikenteen laskennallinen onnettomuusriski kasvaa hieman hankkeen vaihtoehtojen liikenteen lisäyksen myötä. Koukkujärventien liikenne ei ole erityisen vilkasta ja kevyttä liikennettä on vain vähän, joten liikenneturvallisuuden kannalta kuljetuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta turvallisuuteen. Koukkujärventien kehityksessä tulee kuitenkin jatkossa huomioida raskaan liikenteen osuus, kuten logistisessa visiossa on esitetty.

Liikennemäärien lisääntyminen vaikuttaa suorien ja epäsuorien päästöjen vuoksi ilmanlaatuun ja ilmastoon. Näitä asioita käsitellään kappaleessa 7.3 (Ilmanlaatu). Liikennemäärien lisääntyminen vaikuttaa melun, tärinän, pakokaasupäästöjen ja tiepölyn esiintymiseen, millä on vaikutusta ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen lähialueilla. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleessa 7.12 (Ihmiset ja yhteiskunta). Lisäksi yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on käsitelty osiossa 7.13.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikennemäärien ero on melko pieni (8 ajoa päivässä), joten vaikutuksissa ei arvioida olevan käytännön kannalta eroja.

7.12 Ihmiset ja yhteiskunta

7.12.1 Arvioinnin toteuttaminen

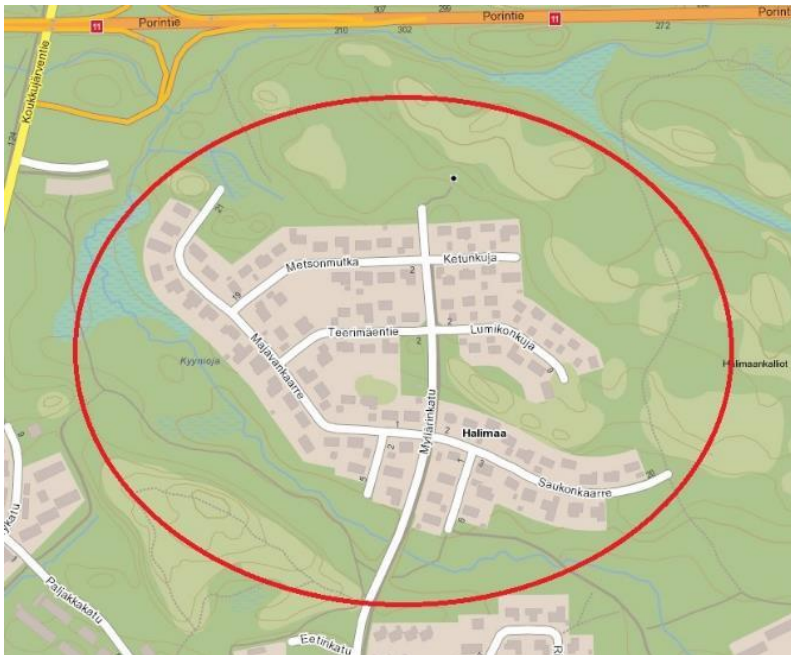
Arvioinnissa käytettävänä aineistona olivat:

- Nokian kaupungin internetsivut (<http://www.nokiankaupunki.fi/>)
- Tampereen kaupunkiseudun seututoimiston internetsivut (<http://www.tampereenseutu.fi/>)
- Rohkee, mutta sopii sulle! Pirkanmaan maakuntastrategia 2040 (http://www.pirkanmaa.fi/wp-content/uploads/Maakuntastrategia_netti.pdf)
- Tampereen kaupunkiseudun strategia 2020 (http://www.tampereenseutu.fi/site/assets/files/4062/seutustrategia_2020_sh_26_1_2011_lopullinen.pdf)
- Valtion ja Tampereen kaupunkiseudun kuntien välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimus 2016-2019 (MAL-sopimus)
- Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma 2040 (<http://www.tampereenseutu2040.fi/downloads/rakennesuunnitelma2040.pdf>)
- Eco3-alueen kehittämiseen liittyvä materiaali
- Tampereen kaupunkiseudun elinkeino-ohjelma 2017-2021 (http://www.tredea.fi/site/assets/files/9336/tampereen_kaupunkiseudun_elinkeino-ohjelma_2017-2021.pdf)
- Tampereen Myllypuron ja Nokian Kyynijärvi-Juhansuon osayleiskaavaluonnosvaihtoehtojen vaikutusten arviointi 2006

Ihmiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ja niistä mahdollisesti aiheutuvia sosioekonomisia vaikutuksia ovat hankkeen vaikutus viihtyvyyteen asumisen ja virkistystoiminnan kautta, toiminnan terveysvaikutukset, suora ja epäsuora vaikutus työllisyyteen sekä vaikutus alueen elinkeinoihin, elinoloihin ja palveluihin. Vaikutukset, sekä mahdollisten haitallisten vaikutusten estämiskeinojen tehokkuus, arvioitiin sekä normaalitoiminnan aikana että poikkeustilanteissa.

Ecolan Oy:n laajennushankkeen vaikutuksia hankealuetta lähimpänä asuviin asukkaisiin ja Kyynijärven alueen virkistyskäyttäjiiin selvitettiin työpajan avulla. Asukkaille ja virkistyskäyttäjille suunnattu työpaja

järjestettiin 17.11.2016 Nokian kaupungin Kerholan tiloissa hankkeen yleisötilaisuuden yhteydessä. Yhdistämällä hankkeen YVA-ohjelman yleisötilaisuus ja työpaja osallistujien määrä saatiin turvattua, sillä samaan aikaan on vireillä myös Bioratkaisun YVA-menettely sekä hankkeeseen liittyvä Koukkujärven asemakaavan laatiminen. Kyseisten ajallisesti päällekkäisten hankkeiden YVA-menettelyiden työpajat päätettiin kuitenkin pitää erikseen, sillä hankkeiden vaikutuksilla on osittain eri kohdealueet Bioratkaisun hankkeen siirtoreittien vuoksi. Ecolan Oy:n hanketta koskevaan työpajaan kutsuttiin Halimaan asukkaat, alueen virkistyskäyttäjien (Nokian luonto ry, Kankaantaan Kisa ry ja Kankaantaan kisan hiihdon tuki ry) edustajat sekä lähialueen muut toimijat 1000 metrin säteellä hankealueen rajasta. Kutsut lähetettiin postitse. Pääosa hankealueen lähistöllä sijaitsevista yrityksistä ja yhdistyksistä kutsuttiin sähköpostitse. Lisäksi Koukun majan ilmoitustaululle vietiin kutsu työpajaan. Työpajaan kutsuttujen aluerajaus on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 50, Kuva 51). Kutsuja lähti yhteensä noin 140 kappaletta, joista 126 lähti Halimaan talouksille. Loput kutsuttavat olivat hankealueen lähitoimijoita. Työpajassa oli erityisenä tavoitteena koota asukkaiden ja virkistyskäyttäjien näkemyksiä hankkeen vaikutuksista sekä tiedustella osallistujilta piilossa olevia vaikutuksia, joita hanke voisi mahdollisesti vahvistaa tai tuoda tullessaan. Myös yleisötilaisuudessa kirjattiin ylös osallistujien mielipiteet hankkeesta. Henkilömäärillä arvioituna asukkaiden ja virkistysalueen käyttäjien osallistuminen oli vähäistä, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Arvioinnissa saatiin kuitenkin riittävällä tarkkuudella kartoitettua asukkaiden näkemykset ja merkittävimmät huolet hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyen.



Kuva 50. Työpajakutsujen rajaus Halimaalla



Kuva 51. Työpajakutsujen raja-alueen välittömässä läheisyydessä (1000 m).

Hankevaihtoehtojen vaikutusta alueen työllisyyteen, palveluihin ja elinkeinoihin tarkasteltiin tutustumalla Nokian ja Pirkanmaan alueen kehittämiseen liittyviin selvityksiin ja strategioihin. Sosioekonomisiin vaikutuksiin liittyen haastateltiin Nokian kaupungin elinkeinopäällikköä ja Eco3-alueen omistajien kiinteistökehittämisestä ja cleantech sekä bio-kiertotalouteen liittyvien liike- ja palvelutoimintojen kehittämisestä vastaavan Verte Oy:n edustajia. Myös asukkaille ja virkistyskäyttäjille suunnatussa työpajassa sivuttiin sosioekonomisia vaikutuksia. Kyynijärven teollisuusalueen luonne ja tavoitteet sen kehittämiseksi työssäkäyntialueena sekä laajemmin osana Kolmenkulma Eco-Industrial Park cleantech-verkostoa on tuotu esille useissa aluetta koskeissa strategioissa ja selvityksissä. Ecolan Oy:n toiminta sopii alueelle hyvin, sillä se on innovatiivista kiertotaloutta.

Toiminnan vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen tarkasteltiin arvioimalla toiminnasta aiheutuvat päästöt (melu, haju, pöly, päästöt pintavesiin) ja vertaamalla päästöjen laatua ja määrää raja- ja ohjearvoihin sekä nykyisen teollisen toiminnan päästöihin alueella.

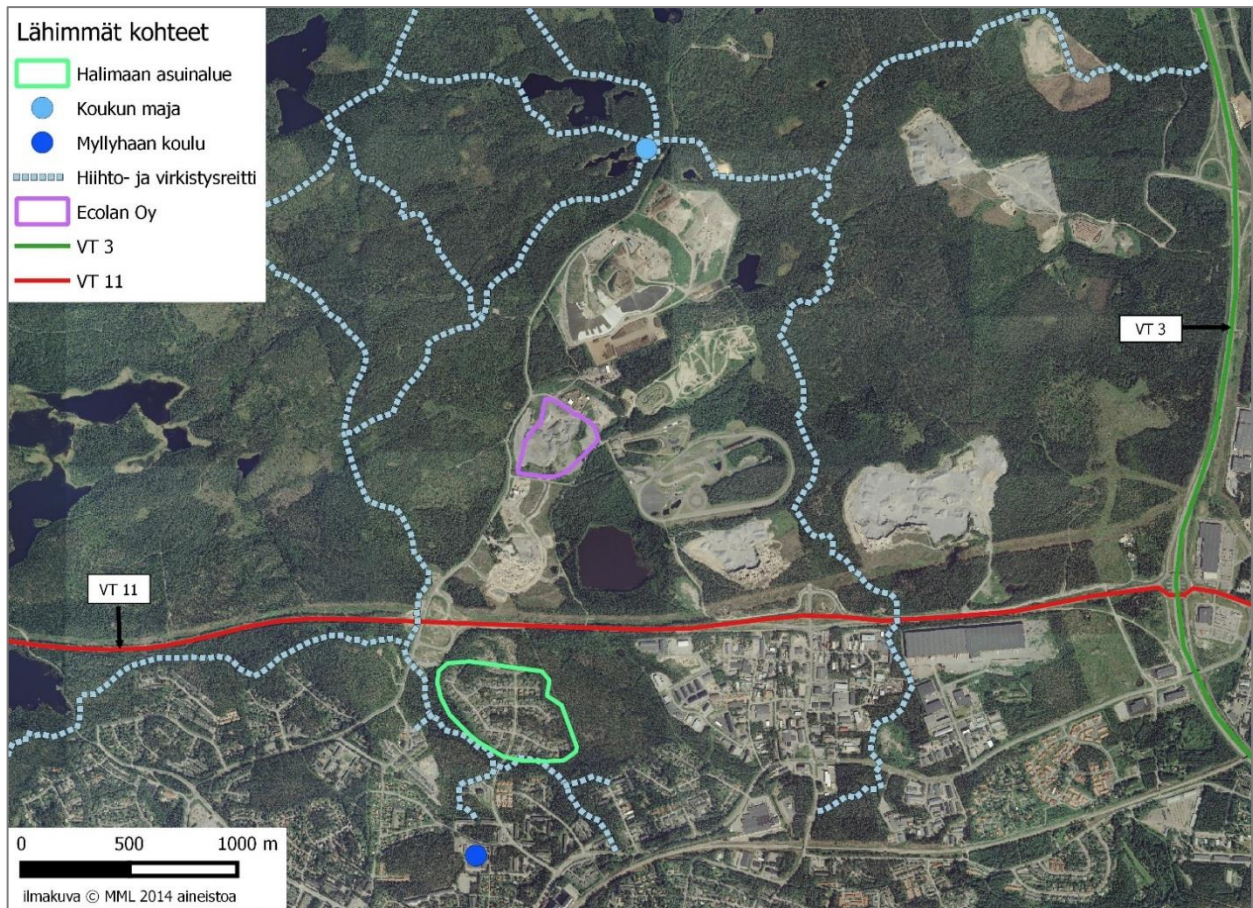
7.12.2 Nykytila

7.12.2.1 Asutus ja virkistyskäyttö

Nokia sijaitsee vetovoimaisella Tampereen seudulla. Asukkaita Nokialla on noin 33 000. Kyynijärven teollisuusalueella, missä Ecolan Oy:n toiminta sijaitsee, ei ole asutusta. Valtatie 11 erottaa Kyynijärven teollisuusalueen kaupungin keskustasta ja läheisistä asuinalueista. Lähinnä olevat asuinalueet (Halimaa ja Lähdeniitty) sijaitsevat valtatie 11 eteläpuolella. Alueilla asuu yhteensä muutama sata kotitaloutta. Etäisyys Ecolan Oy:n tontin rajalta valtatie 11 eteläpuoleiseen lähimpään Halimaalla sijaitsevaan asutukseen on noin 900 metriä. Lähdeniityn alueelle, joka sijoittuu valtatie 11 eteläpuolelle ja Koukkujärventien länsipuolelle, lähimmillään kuitenkin yli 1000 m päähän hankealueesta on kaavoitettu uutta asuin-aluetta (Siivakkakatu ja Sompakatu).

Kyynijärven teollisuusalueen ympärillä on virkistysalueita. Lähimmillään virkistysalueen ulkoilureitit kulkevat noin 500 metrin päässä Ecolan Oy:n tontin rajalta. Virkistysalueet ovat Nokian kaupungin keskeisiä ulkoilualueita; alueella kulkee seudullinen virkistysreitti, joka yhdistää Nokian, Tampereen ja Yläjärven virkistysreitiverkostoa. Koukkujärventien ja valtatie 11 risteyksen kohdalta reitti kulkee valtatie

eteläpuolelle ja haarautuu eri suuntiin kohti Lähdeniittyä, Myllyhakaa ja Kankaantakaa. Talviaikaan ulkoilureitistö toimii hiihtolatuna ja lumettomaan aikaan se on lenkkeilijöiden ja retkeilijöiden käytössä. Seuraavassa kuvassa on esitetty lähimmät ulkoilureitit sekä asuinalueet (Tampereen Myllypuron ja Nokian Kynijärvi-Juhansuon osayleiskaavaluonnosvaihtoehtojen vaikutusten arviointi 2006).



Kuva 52. Hankealuetta lähimmät häiriintyvät kohteet (Halimaan asuinalue, koulu ja virkistyskohteet). Kaakkurijärvien Natura 2000 -alueet on esitetty edellä (kuva 41).

Virkistysreitit ovat Nokian ja Tampereen seudun asukkaiden vilkkaassa käytössä. Etenkin talviviikonloppuisin seudullista latuverkostoa käyttävien määrä saattaa kasvaa tuhansiin ihmisiin. Pääosa hiihtäjistä käyttää pohjois– eteläsuuntaisia osittain valaistuja laturia sekä alueen pohjoisosassa kulkevaa itä – länsi-suuntaista reittiä (Tampereen Myllypuron ja Nokian Kynijärvi-Juhansuon osayleiskaavaluonnosvaihtoehtojen vaikutusten arviointi 2006). Hiihtämisen ohella virkistysalueita käytetään myös marjastukseen, sienestykseen ja luonnossa liikkumiseen.

Virkistysreitistön käytettävyyttä ja viihtyvyyttä heikentävät tällä hetkellä Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen aiheuttamat hajuhaitat, valtateiden ylitykset sekä valtateiden, asfalttiaseman, louhinta- ja murskauslaitoksen ja moottoriurheiluratojen aiheuttamat meluhaitat (Tampereen Myllypuron ja Nokian Kynijärvi-Juhansuon osayleiskaavaluonnosvaihtoehtojen vaikutusten arviointi 2006).

7.12.2.2 Työllisyys, elinkeinot ja seudulliset strategiat

Työllisyys ja elinkeinot

Työttömyys Nokialla on viime vuosina ollut lievässä laskussa. Pirkanmaan ELY-keskuksen mukaan työttömien työnhakijoiden osuus työvoimasta joulukuussa 2016 oli 14,6 prosenttia kun osuus vuonna 2015 oli 15,9 prosenttia työvoimasta. Koko Pirkanmaalla työttömien työnhakijoiden osuus oli joulukuussa 2016 15,6 prosenttia.

Nokia on edelleenkin selkeästi teollisuusvaltainen paikkakunta. Työpaikoista noin puolet on teollisuudessa ja toinen puoli palvelusektorilla. Alkutuotannon alalla työpaikkoja on puolitoista prosenttia. Työpaikkojen kokonaismäärä on ollut kasvussa Nokialla koko laman jälkeisen ajan (Nokian kaupungin internetsivut). Vuonna 2015 Nokialla oli 45,5 yritystä 1000 asukasta kohden (Tampereen seututoimiston internetsivut). Tärkeimpänä kaupungin elinkeinopoliittisena tavoitteena on yritysten toimintaedellytysten turvaaminen. Kaupunki tukee yritysten kasvua ja kehittymistä mm. joustavalla kaavoituksella, kilpailukykyisillä hinnoilla ja hyvin hoidetuilla kaupungin peruspalveluilla (Nokian kaupungin internetsivut).

Nokian kaupunkistrategia ja Tampereen kaupunkiseudun elinkeino-ohjelma

Nokian kaupunkistrategian 2016 yhtenä painopisteenä on ”Yrittävä, osaava ja onnistuva Nokia”. Kaupunki pyrkii houkuttelemaan yrityksiä ja luomaan hyvät toimintaedellytykset yrittämiselle ja uusille työpaikoille. Muita Nokian kaupunkistrategian 2016 painopisteitä ovat asiakaslähtöisesti tuotettavat palvelut, yhteisöllisyyttä tukeva, osallistava ja avoin kaupunkisuunnittelu sekä kustannustietoinen ja vaikutuksia ennalta arvioiva päätöksenteko ja toiminta. Tampereen kaupunkiseudun elinkeino-ohjelman 2017-2020 yksi visio puolestaan on, että vuonna 2030 Tampereen kaupunkiseutu luo jatkuvasti uusia omilla markkinoillaan menestyviä yrityksiä. Kaupunkiseudun elinkeinopolitiikka ja kaavoitus tukevat toisiaan ja yrityspalvelut ovat selkeitä ja tehokkaita seudulla toimiville ja sijoittuville yrityksille.

Tampereen seutustrategia ja Pirkanmaan maakuntastrategia

Tampereen seutustrategian visiona vuoteen 2020 on, että Tampereen kaupunkiseudusta tulee kansallinen edelläkävijä ja suunnannäyttävä – ensimmäinen, paras ja halutuin alue asukkaiden, elinkeinoelämän ja sidosryhmien mielissä. Uudistuvan seutustrategian 26.10.2016 päivätyn luonnoksen mukaan seutustrategian päätavoitteet ovat lisätä kilpailukykyä, kasvulle kestävä rakenne ja vihreä yhteistyö. Pirkanmaan maakuntastrategian mukaan puolestaan älykäs ja vihreä kasvu on yksi vuosien 2014-2017 Kestävän Pirkanmaan muutostavoitteista. Tässä huomion kohteena ovat muun muassa liiketoimintaideoiden tukeminen, ympäristö- ja cleantech-osaamisen tuotteistaminen ja biotalous. Biotalousmahdollisuudet halutaan hyödyntää ja sen yritystoiminnalle luoda puitteet, toimivat jakelu- ja kuljetusketjut jne.

Kolmenkulma Eco-Industrial Park

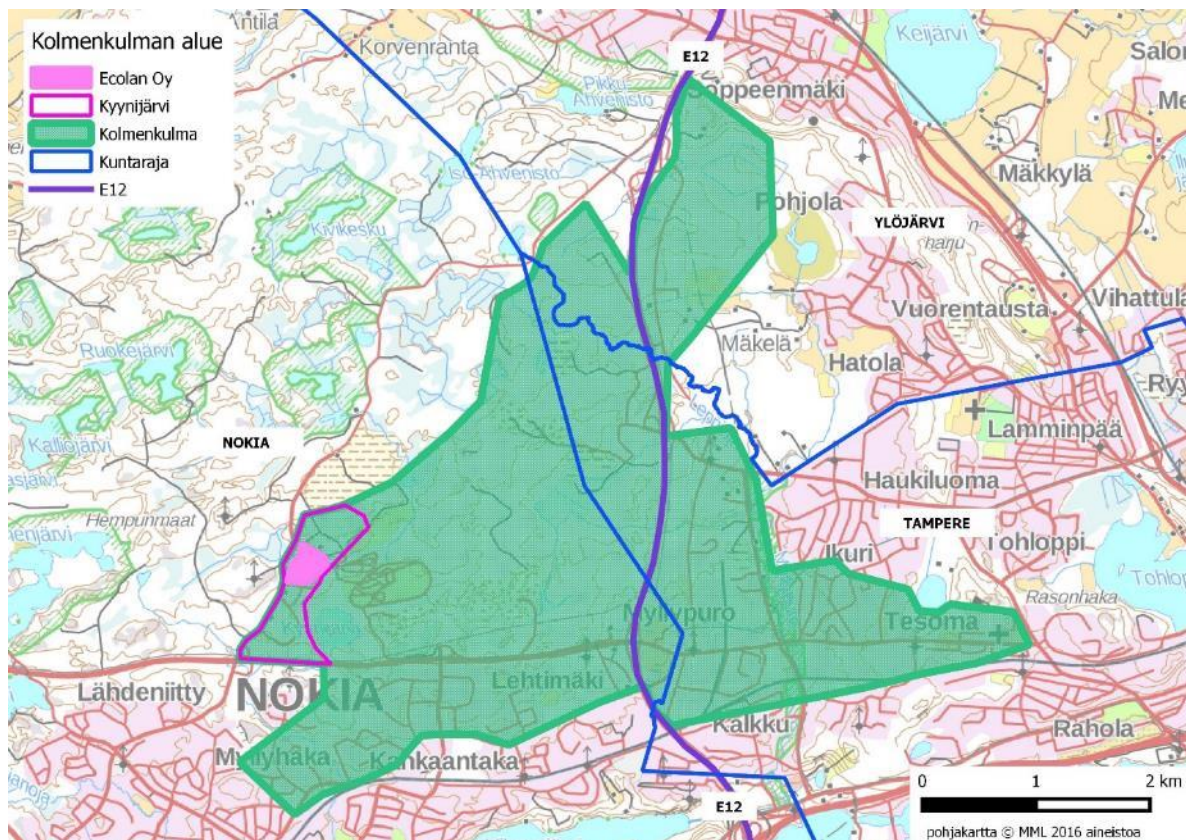
Tampereen seudun rakennesuunnitelmassa 2040 Nokian Kolmenkulman alue on merkitty uudeksi, merkittävästi kehitettäväksi työpaikka-alueeksi. Rakennesuunnitelman arvion mukaan Nokian Kolmenkulman alueen ominaispiirteitä ja toiminnan painopisteitä ovat cleantech, teollisuuden symbioosit, logistiikka ja kauppa. Alueen uusien työpaikkojen määrä vuosina 2015-2040 arvioidaan olevan 2900. Myös MAL-aiesopimuksen mukaan Tampere, Nokia ja Ylöjärvi kehittävät yhdessä Kolmenkulman aluetta cleantech-teollisuuden tarpeisiin. Kolmenkulma Eco-Industrial Park soveltuu pilotti- ja demonstraatioalueeksi erityisesti cleantech-alan yrityksille. Korkeakoulujen ja yritysten yhteistyöllä edistetään uusien cleantech-ratkaisujen syntymistä. Valtio edistää tavoitetta kokeiluhankkeilla ja innovatiivisilla julkisilla hankkeilla.

Kolmenkulma Eco-Industrial Park, johon Ecolanin tuotantolaitos tulee sijoittumaan, on Tampereen, Nokian ja Ylöjärven alueelle rakentuva 850 hehtaarin yritysalue (Kuva 53). Aluetta kehitetään cleantech-näkökulmasta niin, että sinne syntyy mahdollisimman paljon yritysten välistä yhteistoimintaa, joka edistää materiaali- ja energiatehokkuutta, vähentää ympäristökuormitusta ja edistää ympäristöystävällisten yhteisten toimintamallien syntymistä mm. jaettujen energioresurssien ja palveluiden kautta. Kolmenkulman

alueelle on tehty mm. cleantech-elinkeinovyöhyke- ja energiahankeselvitykset. Eco-Industrial Park -konseptin keskeisiä ominaisuuksia ovat mm. uusiutuvaan energiaan perustuvat ratkaisut. Uusien liiketoimintojen, teknologioiden ja palveluiden kehitys ja testaus elävässä toimintaympäristössä mahdollistuu Kolmenkulman alueella. Myös uusien teknologioiden käyttöönotto ja vaiheittainen toteutus ovat alueella mahdollista sitä mukaa, kun ne kaupallistuvat. Kolmenkulma Eco-Industrial Park, Nokian Kyynijärvelle on sijoittumassa merkittävä bio- ja kiertotalouden yrityskeskittymä. Julkistetut, yhteensä n. 50 miljoonan euron investoinnit käsittävät mm. seuraavat hankkeet:

- Pirkanmaan jätehuolto, biokaasulaitos (2018)
- Nokian Vesi, jätevedenpuhdistamo (2019)
- Ecolan, tuhkien jatkojalostamo (2017)
- Ecomation, pyrolyysilaitos (2017)
- Nowaste, muovin ja kumin kierrätys (2017)
- Pirkanmaan Metsänhoitoyhdistyksen puutermiinaali

Pirkanmaa on valtioneuvoston cleantech-strategian kärkialue, jossa Kolmenkulman cleantech-elinkeinovyöhyke on merkittävimmissä roolissa. Kolmenkulman alue sijaitsee liikenteen solmukohdassa, valtateiden 3, 11 ja 12 risteyksessä. Kaksi kolmasosaa Suomen taloudellisesta toiminnasta on 2-3 tunnin ajomatkan sisällä seudulta. Tampereen, Nokian ja Ylöjärven kaupungit ovat sitoutuneet yhdessä kehittämään aluetta. Cleantech-visio 2020 on, että Tampereen kaupunkiseutu on älykäs ja yksi Euroopan dynaamisimmista vihreän teknologian alueista tarjoten yrityksille loistavan cleantech-osaajaverkoston sekä lukuisia liiketoimintamahdollisuuksia Suomen ensimmäisessä merkittävässä Eco-Industrial Parkissa (Kolmenkulma Eco-Industrial Park internet sivut).



Kuva 53. Kolmenkulman alue.

7.12.3 Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön

7.12.3.1 Osallistuminen

Asutuksiin ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi järjestettiin asukkaille ja virkistyskäyttäjille tarkoitettu työpaja. Työpajaan osallistui 6 asukasta (5 taloutta) sekä Pirkanmaan jätehuollon edustaja. Kun kutsuttuja talouksia oli 126, oli Halimaan talouksista tilaisuudessa edustettuina noin neljä prosenttia. Tämän johdosta tilaisuudessa lausuttuja näkemyksiä ei voida yleistää lähialueen asukkaiden yleiseksi näkemykseksi. Työpajakutsussa annettiin asukkaille yhteystiedot, jonne hankkeen herättämiä mielipiteitä voidaan toimittaa. Yhtäkään yhteydenottoa ei tullut. Yhteydenottojen ja työpajaan osallistujien vähäisyyden vuoksi voitaneen olettaa, että Ecolan Oy:n hanke ja sen mahdolliset ympäristövaikutukset eivät herätä naapurustossa kovin voimakkaita mielipiteitä tai vastustusta. Tämä tukee myös sosioekonomisiin vaikutuksiin liittyen haastattelun Nokian kaupungin edustajan arviota asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen. Työpajassa paikalla olivat lisäksi hankevastaava Ecolan Oy sekä YVA-konsulttina toimiva Linnunmaa Oy. Keskustelu työpajassa oli aktiivista ja tapahtui hyvässä hengessä.

Paikallisen hiihtoseuran (Kankaantaan kisan hiihdon tuki ry ja Kankaantaan Kisa ry) edustajat eivät osallistuneet virkistyskäyttäjille tarkoitettuun työpajaan. Puhelintiedustelussa Kankaantaan kisan hiihdon tuki ry:n edustajan ilmaisi, etteivät he ole huolissaan Ecolan Oy:n hankkeen mahdollisista negatiivisista vaikutuksista vaan näkevät, että Kyynijärven alueelle mahtuu Ecolan Oy:n kaltainen toiminta aivan hyvin. Rinnaikkaisen Bioratkaisun YVA-arvioinnin yhteydessä Kankaantaan Kisa ry:n edustaja oli ilmaissut huolensa hankkeiden aiheuttamaan hajuun ja ilmaperäiseen laskeumaan liittyen. Bioratkaisun YVA:ssa on tarkoitus tehdä hajuarvioinnin tueksi mallinnus.

Työpajaa edeltävässä yleisötilaisuudessa oli läsnä Nokian Luonto ry:n edustaja ja hankkeen ohjausryhmän jäsen, joka esitti kysymykset raaka-aineen riittävyydestä turpeen ja kivihiilen käytön vähentyessä sekä lopputuotteen sisältämien kemikaalien vaikutuksesta maaperään. Hankevastaava kertoi, että tuhkalannoitteen tuotannossa pelkän puun tuhkan käyttäminen on myönteinen asia, sillä puun tuhkan ravinnepitoisuudet ovat turpeen tuhkaan verrattuna paremmat ja tällöin tuotannossa tarvitaan vähemmän kemikaaleja ravinnelisinä. Metla (nyk. LUKE) on tehnyt tuhkalannoitukseen liittyvää tutkimusta ja seurantaa. Nokian Luonto ry:n edustaja muistutti myös, että Koukkujärventien länsipuolelta on löydetty silmälläpidettävää ketonoidanlukkoa, joka ei kestä runsasta pölyämistä. Aiemmin Kyynijärven alueelta on löydetty myös hajuheiniä.

7.12.3.2 Työpajan palaute

Hajun leviäminen

Asukkaiden keskuudessa alueelta tulevia mahdollisia haju- ja pölyhaittoja pidettiin ongelmallisina. Pirkanmaan jätehuollon Koukkujärven kaatopaikalta tulee tietyllä tuulella jo nyt asutusta haittaavia hajuja, eikä hajujen haluta lisääntyvän. Pirkanmaan jätehuollon edustaja kuitenkin selvensi työpajassa, että orgaanisen aineen vastaanoton loputtua hajuhaitat tulevat jatkossa vähenemään huomattavasti. Täysin ne eivät kuitenkaan tule loppumaan. Bioratkaisun YVA-menettelyssä tehdään hajumallinnus, joka antaa tietoa hajujen voimakkuudesta ja leviämisestä. Ecolanin toiminnan osalta tiedusteltiin, tuleeko luomulannoitteen tuotannosta hajuvaikutuksia. Ecolan Oy:n edustajien ja työntekijöiden kokemusten perusteella lihaluujauhon käsittelyn hajut syntyvät pääasiassa lihaluujauhon toimittajalla (Honkajoki Oy). Ecolanin tuotantolaitokselle lihaluujauho tulee kuivana jauheena, eikä kuivan lihaluujauhon haju ole haitannut työntekijöitä.

Liikenne, maisema ja alueen virkistyskäyttö

Koukkujärven virkistysaluetta arvostetaan asukkaiden keskuudessa. Aukkaat käyttävät läheistä virkistysaluetta mm. luonnossa liikkumiseen, marjastukseen ja sienestykseen, joten alueen pölyntymisen ei haluta

lisääntyvän. Ecolanin normaalitoiminnasta ei aiheudu pölypäästöjä, jotka haittaisivat alueen virkistyskäyttöä. Merkittävässä roolissa ovat Eco3-alueen hankkeiden yhteisvaikutukset. Mahdollinen louhinta alueella tuntuu tärinänä Halimaan asukkaiden taloissa. Ecolanin toiminnassa ei kuitenkaan ole kyse louhinnasta eikä sen myötä tule tärinävaikutuksia. Mahdollisista alueelle tulevista louhoshankkeista ja niiden pölypäästöistä ei työpajan aikana ollut tietoa.

Hankkeen vaikutuksia vesistöön tai maisemaan ei nähty ongelmallisina. Koukkujärven alueen maisema on asukkaiden näkökulmasta jo siinä kunnossa, ettei parin laitoksen rakentaminen ja toiminta vaikuta siihen negatiivisesti. Hankealueen läheisintä vesistöä, Kyynijärveä, ei myöskään juuri käytetä virkistyskäyttöön sen huonon tilan takia.

Mahdollisista lisäyksistä liikenteen määriin oltiin kiinnostuneita. Porintien liikenteen melu kuuluu Halimaan asukkaiden takapihoille, mutta siihen on osittain totuttu.

Hankevaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtoista parhaana nähtiin VEO, sillä kyseisen vaihtoehdon mahdolliset haju- ja pölyhaitat nähtiin vähäisimpänä. Parannusehdotuksina hankkeen mahdollisiin ympäristövaikutuksiin tuli esille vain se, että pidetään toiminta mahdollisimman pienenä. On kuitenkin huomioitava, että ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat haitalliset vaikutukset, kuten haju- ja pölypäästöt tai vaikutukset virkistyskäyttöön eivät kasva lineaarisesti tuotannon lisäämisen suhteessa. Tuotannon lisääminen vaikuttaa kyseisiin päästöihin lähinnä kasvattamalla häiriötilanteiden todennäköisyyttä. Lisääntyvän liikenteen osalta vaikutus on suorempi.

Yleisesti ottaen hanketta pidettiin hyvänä ja hankkeen tuomia työpaikkoja positiivisena asiana. Positiivisena nähtiin myös se, että Ecolan Oy:n hanke estää mahdollisesti jonkin vaikutuksiltaan haitallisemman hankkeen tulon alueelle. Asuntojen arvon ei toivottu laskevan hankkeen vaikutuksesta.

Tiedottaminen ja kokemukset vastaavasta toiminnasta

Hankkeesta tiedottamiseen työpajaan osallistujat olivat yleisesti ottaen tyytyväisiä. Moni tiesi alueelta tehtyjen uutisten perusteella, että alueella tapahtuu jotakin, mutta yksityiskohtaisempaa tietoa alueen hankkeista ei asukkailla ollut. Tiedottamisen parantamiseksi ehdotettiin yhdeltä taholta tekstiviestitiedottamista. Se on kuitenkin tämänkaltaisessa hankkeessa lähes mahdotonta, ja sen ymmärsivät asukkaat itsekin. Myös avoimien ovien päivää toivottiin toiminnan alettua. Asukkaiden mielipiteiden kartoittamiseen muiden alueen hankkeiden vaikutusten osalta yksi asukas piti postitse lähetettävää asukaskyselyä hyvänä vaihtoehtona.

Työpajaa edeltäneessä yleisötilaisuudessa nousi toive, että Lähdeniityn asuinalueen asukkaat otettaisiin huomioon arvioinnissa. Lähdeniitylle (Porintien eteläpuolella, Koukkujärventien länsipuolella) on kaavoitettu uusi omakotitaloalue. Asiaa selvitettiin vaikutusten arvioinnin yhteydessä Nokian kaupungin kaavoitusjohtajan avustuksella ja kävi ilmi, että Lähdeniityn alueen uudet kaavoitetut asuinalueet ovat Sivakkakatu ja Sompakatu. Lähdeniityn alue, mukaan lukien Sivakkakatu ja Sompakatu, sijoittuvat kuitenkin yli 1000 metrin etäisyydelle hankealueesta. Näin ollen katsottiin, että Halimaan alueen talouksien kutsuminen työpajaan oli riittävää, eikä täydentävää työpajaa tai asukaskyselyä tarvita. Lähdeniityn uuden asuinalueen asukkaat huomioidaan kuitenkin jatkossa Ecolanin toimintaa suunnitellessa.

Ecolan Oy:n Viitasaaren tuotantolaitoksen ympäristön asukkaiden kokemuksista oltiin kiinnostuneita. Tästä syystä linkki Viitasaaren tuotantolaitoksen YVA-selostukseen, jossa asukkaiden näkemykset ovat tiivistettynä, lisättiin yleisötilaisuuden muistioon. Muistio on saatavilla hankkeen internetsivuilla <http://www.ymparisto.fi/EcolaninNokiantuhkarakeistamoYVA>.

7.12.4 Vaikutukset alueen elinkeinoihin, palveluihin ja työllisyyteen

7.12.4.1 Alueen kehittämisen strategiat

Hankkeen kaikki toteutusvaihtoehdot VE1, VE2 ja VEO ovat alueen strategioiden mukaisia, sillä ne tukevat esimerkiksi kilpailukyvyyn lisääntymistä, kestäväää kasvurakennetta ja vihreää yhteistyötä alueella. Kaikki vaihtoehdot tukevat myös liiketoimintaideoiden ja ympäristö- ja cleantech- osaamisen tuotteistamista sekä biotaloutta. Suurempien tuotantomäärien vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) positiiviset vaikutukset elinkeinoihin, palveluihin ja työllisyyteen ovat suurimmat. VE2 on elinkeinojen, palveluiden ja työllisyyden kannalta paras vaihtoehto erityisesti siksi, että luomulannoitteen tuotanto tuo oman lisänsä liiketoimintaideoiden ympäristö- ja cleantech- osaamisen tuotteistamiseen.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen aikana hanke työllistää rakentamisessa noin 10 henkilöä. Valmistuttuaan hanke synnyttää uusia, suoria työpaikkoja 4–8. VEO:ssa suora työllisyysvaikutus on 2–4 uutta työpaikkaa. Aliurakoitsijoiden kautta uusia työpaikkoja syntyy VE1:ssä arviolta 4, VE2:ssa 5 ja VEO:ssa 1–2. VE2:n mukaiset uudet raaka-aineen kuljetustarpeet luovat uusia alihankintatarpeita ja vaikuttavat näin ollen epäsuorasti työllisyyteen erittäin myönteisesti.

Hankkeen vaikutuksiin liittyen haastatellut Nokian kaupungin ja Verte Oy:n edustajat suhtautuivat hankkeeseen hyvin myönteisesti ja arvioivat sillä olevan merkittävä positiivinen vaikutus elinkeinoihin, palveluihin ja työllisyyteen. Hankevaihtoehdoista suuremman tuotannon vaihtoehtoja (VE1 ja VE2) pidettiin Nokian elinkeinoelämän kannalta parhaina vaihtoehtoina. VE2 nähtiin parhaaksi, sillä se toisi luomulannoitteen kautta enemmän lisäarvoa ja uusia mahdollisuuksia. Myös asukastyöpajassa hanketta pidettiin positiivisena asiana työllisyyden näkökulmasta.

7.12.4.2 Haastattelut liittyen sosioekonomisiin vaikutuksiin

Sosioekonomisiin vaikutuksiin liittyen haastateltiin Nokian kaupungin ja Verte Oy:n edustajia. Molempien edustajien vastaukset olivat hyvin saman suuntaisia. Alla on tiivistettynä haastattelujen tuloksia.

Vaikutukset elinkeinoihin

Nokian kaupungin edustajan mukaan Ecolan Oy:n merkitys Nokian elinkeinoelämässä näkyy tällä hetkellä lähinnä ympäristöluvun mukaisen pienemmän tuotannon rakentamisvaiheen kautta. Ecolanin hanke on siten merkittävä, että rakennuspaikka ja tontti ovat pinta-alaltaan isoja. Se mahdollistaa tuotannon kehittämisen eteenpäin. Sekä Nokian kaupungin että Verte Oy:n edustajien mukaan Ecolan Oy:n hankkeella on Kolmenkulman alueelle ja Eco3 -alueelle hyvin suuri merkitys, sillä Ecolan on alueen ankkuriyritys. Verte Oy:n edustajat painottivat, että hankkeella on jo nyt ollut vaikutuksia elinkeinoelämään sitä kautta, että se on ankkuriyrittäjienä houkutelut alueelle muita yrityksiä ja liiketoimintaa. Tulevaisuudessa hankkeen elinkeinovaikutusten Nokialla odotetaan yhä kasvavan. Nokian elinkeinoelämän ja yritysraakenteen näkökulmasta Ecolanin toiminta tuotantoalana on alueella uutta. Nokia on perinteinen teollisuuskaupunki ja biotalous tuo tähän hyvän lisän. Ecolanin ja Eco3-alueen toiminta monipuolistaa alueen elinkeinorakennetta.

Molemmat haastateltavat tahot olivat sitä mieltä, että Ecolanin toiminnalla sekä koko Eco3-hankealueella on huomattava maakunnallinen merkitys. Ecolanin tuotanto on uutta liiketoimintaa Pirkanmaalla ja tuotteen markkina-alueena on koko Etelä- ja Länsi-Suomi sekä Keski-Suomi Viitasaaren tehtaan kautta. Toiminnalla on aluetaloudellinen merkitys koko tuotantoketju huomioon ottaen. Verte Oy:n edustajat näkivät mahdollisena, että Ecolanin liiketoiminta voi olla myös kansainvälisesti kiinnostavaa.

Vaikutukset työllisyyteen ja palveluihin

Molemmat haastateltavat tahot näkivät hankkeella olevan suoria työllisyysvaikutuksia. Hanke lisää työpaikkojen määrää ja palvelujen tarvetta. Hankkeella on työllisyyteen myös kerrannaisvaikutuksia, esim. raaka-aineiden kuljetuksen kautta. Myös hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset työllisyyteen ovat positiivisia ja tuotantolaitoksella valmistuvien tuotteiden myynti vaikuttaa työllisyyteen positiivisesti. Verte Oy:n edustajat näkivät, että hankkeella joka noudattaa bio- ja kiertotalouskonseptia, saadaan myös aikaan kustannussäästöjä, sillä tuotteita voidaan tehdä paremmin ja kustannustehokkaammin. Tältä osin hanke toteuttaa suoraan myös hallitusohjelman tavoitteita.

Teolliset työpaikat luovat välillisiä palvelutyöpaikkoja sekä työpaikkoja alihankkijoiden ja kuljetuksen kautta. VE2 nähtiin työllisyyden ja palvelusektorin kannalta parhaana vaihtoehtona uuden raaka-aineen tuomien mahdollisuuksien vuoksi. Ecolanin toiminnan uskottiin myös synnyttävän uutta liiketoimintaa. Molemmat haastateltavat mainitsivat, että Ecolan on jo nyt luonut uutta liiketoimintaa, sillä mm. Ecolanin tuotannossa syntyviä sivutuotteita suunnitellaan käytettävän naapuriyhteyksissä.

Vaikutukset tuotantoon ja tuotekehitykseen nähtiin myös positiivisina. Erityisesti VE2:n mukaisen luomulannoitteiden tuotannon nähtiin mahdollistavan tuotekehitystä ja uusien tuotteiden syntymistä. Myös yhteistoiminnan Kolmenkulman muiden yritysten kanssa nähtiin mahdollistavan uusien tuotteiden syntymisen. Kumpikaan haastateltava taho ei tunnistanut Ecolanin toiminnasta aiheutuvan haittavaikutuksia tai esteitä elinkeinoille, palveluille tai elinoloille.

Vaikutukset Nokian imagoon, arvostukseen ja koulutukseen

Molempien haastateltavien tahojen mielestä Ecolan Oy:n vaikutukset Nokian alueen imagoon ja arvostukseen olivat positiivisia. Kolmenkulman Eco3-alueesta tavoitellaan valtakunnallisesti merkittävää bio- ja kiertotalouden aluetta. Ecolan Oy:n hanke on esimerkki bio- ja kiertotalouden konseptin toteutumisesta. Verte Oy:n edustajat näkivät hankkeen positiivisena imagovaikutuksena myös sen, että Nokian kaupunki profiloituu bio- ja kiertotalouden alueena. Tämä auttaa luomaan myönteistä kaupunkikuvaa; alue on työllistävä ja tarjoaa hyvinvointia ja työpaikkoja.

Sekä Nokian kaupungin että Verte Oy:n edustajat arvioivat Ecolanin hankkeella yksistään olevan neutraali vaikutus alueen taloudelliseen arvostukseen, esimerkiksi asuntojen hintoihin. Nokian kaupungin edustajan mukaan esimerkiksi Tampereen seutu vaikuttaa asuntojen hintaan enemmän. Koko Eco3- ja Kolmenkulman alueella puolestaan nähtiin olevan positiivinen vaikutus alueen taloudelliseen arvostukseen. Nokian kaupungin edustajan mukaan Eco3 ja Kolmenkulman alueille tavoitellaan tuhansia uusia työpaikkoja, ja sillä tulee olemaan vakauttava vaikutus alueen taloudelliseen arvostukseen. Se luo uskoa talouden kehittymiseen, mikä vaikuttaa myös asuntojen hintoihin. Ecolanin hankkeella ei yksittäisenä hankkeena nähty olevan havaittavaa merkitystä Nokian nettomuuttoon, mutta koko Kolmenkulman ja Eco3-alueen toimijoineen arvioitiin lisäävän nettomuuttoa.

Hankkeen vaikutuksista Nokian alueen koulutuskehitykseen Nokian kaupungin edustaja mainitsi, että keskustelua toisen asteen ammattikoulutuksen kehittämisestä biotalouden osalta on jo käyty. Paikallinen Tredu suunnittelee koulutuslinjoja bio- ja kiertotalouden aloille. Alueen yritykset saisivat tätä kautta osaa-vaa työvoimaa. Tällä hetkellä ongelmana on, että yritykset eivät saa koulutettua työvoimaa, vaan joutuvat itse opettamaan työvoiman biotalouden alalle. Tästä syystä perustietoa bio- ja kiertotaloudesta pyritään antamaan toisen asteen koulutuksessa.

7.12.5 Vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen

7.12.5.1 Hiukkasten terveysvaikutukset

Ulkoilman hiukkaspitoisuudet ovat yksi ilman epäpuhtauspitoisuuksista, joilla on merkitystä paitsi ihmisten viihtyvyyteen myös terveyteen. Hiukkasten haitallisuus riippuu paitsi hiukkasten koosta ja muista fyysikaalisista ominaisuuksista myös kemiallisesta koostumuksesta; orgaanisesta ja epäorgaanisesta aineksesta. Suuret näkyvät pölyhiukkaset vaikuttavat erityisesti viihtyvyyteen ja aiheuttavat näkyvää likaantumista. Niiden terveysvaikutukset jäävät vähäisemmiksi, koska ne eivät pääse pitkälle ihmisen hengityselimissä. Myös ns. hengitettävistä hiukkasista (PM₁₀, < 10 µm hiukkaskoko) kokoluokan suurimmat hiukkaset jäävät yleensä ylempiin hengitysteihin ja ovat siten vähemmän haitallisia. Ne voivat aiheuttaa ylempien hengitysteiden sairauksia, sekä erilaisten hengityselinsairauksien mm. astman pahenemista esim. keväisin katupölyaikaan. PM₁₀-hiukkasissa on kuitenkin myös kokoluokaltaan pienempiä hiukkasia. Pahimmat terveyshaitat liittyvät erityisesti pienhiukkasiin (PM_{2.5} < 2.5 µm:n kokoluokka), joista pienimmät voivat päätyä hengitysilman mukana syvälle keuhkoihin aina keuhkorakkuloihin saakka. Ne voivat lisätä sairastuvuutta akuutteihin tai kroonisiin tauteihin, kuten hengityselinsairauksiin sekä sydän- ja verisuonitauteihin. Pienhiukkasten osalta täysin haitatonta kynnyspitoisuutta ei ole voitu osoittaa. WHO on antanut terveysperusteiset vuorokausi- ja vuosipitoisuuden ohjearvot sekä pienhiukkasille (PM_{2.5}) että hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀). WHO:n ohjearvot ovat pääosin alhaisemmat kuin EU:n vastaavat raja-arvot. EU:n ilmanlaatudirektiivissä on asetettu tavoitteeksi kaupunkien taustapitoisuuksien yleinen alentaminen, jotta voidaan varmistaa, että suuri osa väestöstä hyötyy paremmasta ilmanlaadusta. Suomessa on Valtioneuvoston asetuksessa 38/2011 määritelty pienhiukkasten kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoitteet. Kansallinen altistumisen pitoisuuskatto pienhiukkasille on vuosipitoisuutena 20 µg/m³ (31.12.2015). (Enwin Oy 2017a)

Ecolan Oy:n tuhkarakeistamon hengitettävien hiukkasten päästöistä vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 aiheutuvat PM₁₀-hiukkasten pitoisuudet ovat laitosalueen ulkopuolella vuosipitoisuutena alle 2 µgPM₁₀/m³. Laitoksen länsipuolella sijaitsevan ulkoilureitin alueella, n. 500 m laitoksesta länteen/luoteeseen, hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuuslisä on alle 0.5 µg PM₁₀/m³. Hiukkaspäästöjen leviämistä havainnollistavat kuvat on esitetty kappaleessa 7.3.3. *Tuotantotoiminnan pölyvaikutukset*. Kokonaisuutena hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vaikutukset laitosalueen ulkopuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa jäävät alhaisiksi. Laitos sijaitsee teollisuusalueella eikä laitoksen välittömässä läheisyydessä ole asuinkiinteistöjä. Lähimmät asuintalot sijaitsevat valtatie 11 (Porintien) eteläpuolella n. 900 metrin eräisyydellä Ecolan Oy:stä. Myös lähin virkistysreitistö kulkee laitoksen länsipuolella n. 500 metrin etäisyydellä tontista. Hengitettävien hiukkasten suurimmat ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat tuotantolaitoksen omalle tontille ja sen välittömään läheisyyteen teollisuusalueelle. (Enwin Oy 2017a)

Vastaavasti laitoksen arvioiduista pienhiukkaspäästöistä aiheutuvat pienhiukkaspitoisuudet jäävät laitosalueen ulkopuolella vuosipitoisuutena alhaisiksi, alle 0.2-0.5 µgPM_{2.5}/m³. Laitoksen länsipuolella sijaitsevan ulkoilureitin alueella pienhiukkasten vuosipitoisuuslisä on alle 0.05 µgPM_{2.5}/m³. Kokonaisuutena pitoisuudet jäävät laitosalueen ulkopuolella ja myös laitosalueella alle ilmanlaadun pienhiukkasten vuorokausi- ja vuosipitoisuuden raja-arvon 25 µgPM_{2.5}/m³ ja myös WHO:n pienhiukkasten vuosiohjearvon 10 µgPM_{2.5}/m³ myös taustapitoisuus huomioon otettuna. Alueellinen pienhiukkasten taustapitoisuus vuosipitoisuutena on n. 5 µgPM_{2.5}/m³. (Enwin Oy 2017a)

7.12.5.2 Hajun aiheuttama viihtyvyyshaitta

Vaihtoehtojen VEO ja VE1 mukaisessa toiminnassa hajua ei esiinny ollenkaan. Vaihtoehtodossa VE2 tehdään hajupäästöjen oletetaan olevan alhaiset tehdään normaalitoiminnan aikana johtuen hygienisoituista ja kuivatuista raaka-aineista.

Hajumallinnusskenaarioiden perusteella luomulannoitetehtaan ilmanvaihdosta häiriötilanteissa purkautuva haju aiheuttaisi hajua pääosin tehtaan pihalla ja lähietäisyydellä. Hajua voisi levitä myös laitosalueen länsipuolella olevan virkistysalueen ja -reitistön suuntaan, mutta hajun esiintyvyys siellä olisi hyvin satunnaista riippuen sääolosuhteista. Asuinalueille asti hajua ei leviäisi. Hajufrekvenssit osoittavat, että eri hajupäästöskenaarioissa tunnistettavan hajun ja melko voimakkaan hajun esiintyvyys on alhainen muualla paitsi tehtaan piha-alueella, jossa voimakkaampaa hajua voi esiintyä ilmanvaihdon päästökohdan alapuolisella piha-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Hajutuntifrekvenssi 2 % vuoden tunneista, mitä voitaneen pitää viihtyvyyshaitan esiintymisen minimirajana, ei ylitä lähimmän virkistysreitistön alueella eikä asuinalueilla yhdessäkään esitetyistä päästöskenaarioissa. Esitettyjen hajupäästöskenaarioiden ja asuinalueiden etäisyyden perusteella arvioidaan, että tehtaan ilmanvaihdon kautta mahdollisesti leviävä haju ei aiheuta viihtyvyyshaittaa asuinalueilla. Myös virkistysalueella, joka sivuaa teollisuusaluetta, hajun aistiminen olisi satunnaista, eikä sitä voida katsoa erityiseksi viihtyvyyshaitaksi. (Enwin Oy 2017b)

7.12.5.3 Melun vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen

Melun vaikutuksia lähimmälle asuinalueelle (Halimaa) ja Ecolanin tontin länsipuolella noin 500 metrin päässä kulkevalle virkistysreitille on arvioitu melun leviämismallin avulla (Pöry Finland 2017). Yhteismelumallin raportin (Pöry Finland Oy 2017) mukaan Ecolanin toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Virkistysreitillä (Lipas-liikuntareitillä) suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi klo 7-22 noin 42 dB. Yöaikana virkistysreitille ei yletä 40 dB meluraja (kuva 35). Taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Mallinnuksen mukaan ohjearvot eivät ylitä. Lisäksi melumallissa Ecolanin toiminnan melutasot ovat todennäköisesti osittain yliarvioituja, joten melutaso voi päivällä olla pienempikin kuin alle 42 dB. Mallinnusraportin mukaan Halimaan asuinalueelle melua aiheutuu pääosin liikenteestä. Ecolanin toimintaan liittyvästä liikenteestä ei aiheudu yli 40 dB äänitehotasoa Halimaan alueelle.

Yhteisvaikutuksen osalta meluraportissa (Pöry Finland Oy 2017) on todettu, että lähimmällä virkistysreitillä (Lipas-liikuntareitillä) suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi klo 7-22 noin 47 dB, mutta pääosin pysytään 40-45 dB melutasossa. Yhteismelun leviämislaskentojen perusteella asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä Bioratkaisun tai Ecolanin laitosten normaalikäytön aikana, vaikka hankkeista johdun nykytilan melutaso voi silti kasvaa yöaikana jonkin verran VT11 tien eteläpuolella Nokian Halimaan asuinalueella.

Mallinnuksen perusteella kokonaisuudessaan Ecolanin hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan pieniksi. Melun leviämistä ja mallinnusta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.6.

7.12.5.4 Kyynijärven virkistyskäyttö

Hankealueen läheisintä vesistöä, Kyynijärveä, ei juuri käytetä virkistyskäyttöön sen huonon tilan takia. Ecolan Oy:n toiminnasta ei normaalisti aiheudu merkittäviä päästöjä pintavesiin. Mikäli hulevesiä joudutaan ohjaamaan ylivuotona ympäristöön, eivät hulevesien mahdollisesti sisältämät epäpuhtaudet vaikuta merkittävästi Kyynijärven vedenlaatuun eivätkä siten järven mahdolliseen virkistyskäyttöön missään arviotavassa vaihtoehdossa.

7.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

7.13.1 Arvioinnin toteuttaminen

Kyynijärven teollisuusalueelle on suunnitteilla useita muitakin hankkeita, kuten seuraavassa kappaleessa 7.13.2 tuodaan esille. Hankkeiden luonteen perusteella merkittävimmät yhteisvaikutukset on arvioitu liittyvän ilmanlaatuun, meluun, hulevesiin, liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen. Merkittävimmät yhteisvaikutuksia aiheuttavat suunnitteilla olevat hankkeet ovat Nokian Vesi Oy:n uusi jätevedenpuhdistamo sekä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biokaasulaitos. Tavoitteena on, että Koukkujärven bioratkaisukokonaisuus olisi kokonaisuudessaan toiminnassa vuonna 2020. Jätevedenpuhdistamon yleissuunnitelma on valmistunut vuonna 2016 ja uuden jätevedenpuhdistamon ylösajon aloittaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuoden 2019 loppupuolelle. Biokaasulaitoksen osalta rakentaminen aloitettaneen syksyllä 2017, jolloin laitos saataisiin käyttöön syksyllä 2018. Hankkeiden yhtäaikaista rakentamista tapahtuu vain vähäisessä määrin. Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy toteuttavat hankkeilleen yhteisen YVA-menettelyn (Bioratkaisun YVA). Ympäristövaikutusten arviointimenettely on aloitettu kesällä 2016 ja arviointiselvitykset tehdään marraskuun 2016 – maaliskuun 2017 välisenä aikana. Hankkeen YVA-menettely päättyy arviolta kesä-heinäkuun vaihteessa 2017, jolloin yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa.

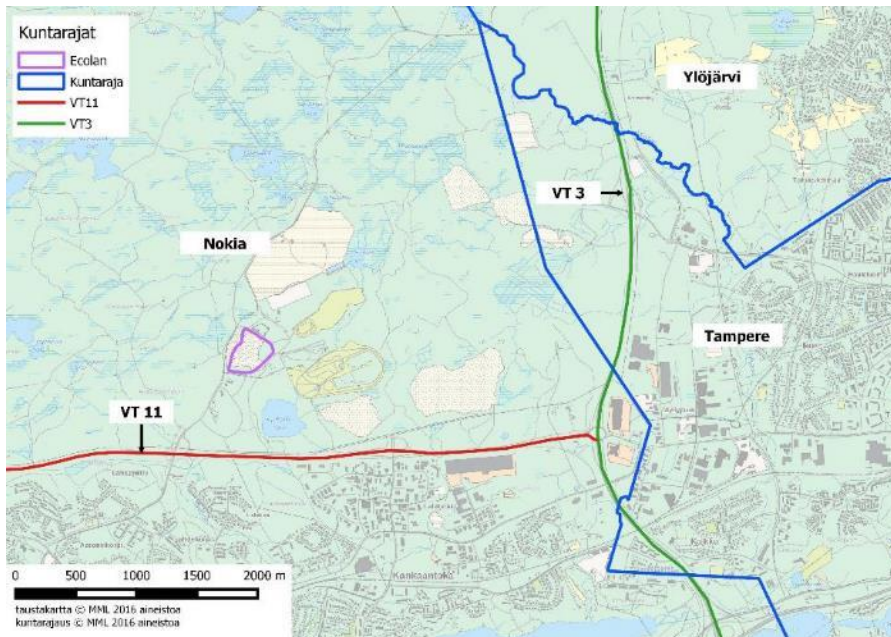
Bioratkaisun hankkeiden kanssa yhteistyössä on laadittu melumallinnus, joka perustuu nykytilanteeseen ja sen muutokseen alueen toimintojen muuttuessa. Melumallinnus ja sen tulokset on kuvattu kappaleessa 7.6 *Melu ja tärinä*. Mallinnuksessa otettiin huomioon myös molempien hankkeiden aiheuttaman liikenteen melu sekä ympäristön muut melua aiheuttavat toiminnot, kuten moottoriurheilu.

Bioratkaisun hankkeisiin liittyy hajumallinnuksen tekeminen. Hajumalli ei valmistunut riittävän ajoissa yhteisvaikutusten arvioimiseksi eikä hajun osalta Bioratkaisun hankkeilta saatu lähtötietoja. Bioratkaisun pölyvaikutuksista saatiin tietoa yleisellä tasolla.

Kolmenkulman alueelle on valmisteilla hulevesisuunnitelma. Suunnittelualan länsiosan hulevesiä on tarkoitus johtaa Kyynijärveen. Bioratkaisun hankkeiden alueilta puhtaat hulevedet tullaan johtamaan todennäköisesti Kyynijärveen, likaiset hulevedet tullaan johtamaan jätevedenpuhdistamolle. Hulevesiä tullaan viivyttämään kiinteistöillä. Hulevesien johtamisreittiin ja viivytystarpeeseen vaikuttaa myös Nokian ajoharjoitteluradan/Nokian renkaiden testiradan hulevesijärjestelmä, josta suunnittelua tekevällä konsultilla (Sweco Ympäristö Oy) ei 20.2.2017 vielä ollut tietoa. On todennäköistä, että myös jätteenkäsittelykeskuksen alapuoliselta alueelta pääsee Kyynijärveen laskevaan ojaan mm. sulfaattia (Perälä 2016). Hankkeiden Kyynijärven vedenlaatuun kohdistuvien yhteisvaikutusten vähentämiseksi hulevesien laatuun ja mahdolliseen viivytys- ja puhdistamistarpeeseen tulee kiinnittää huomiota.

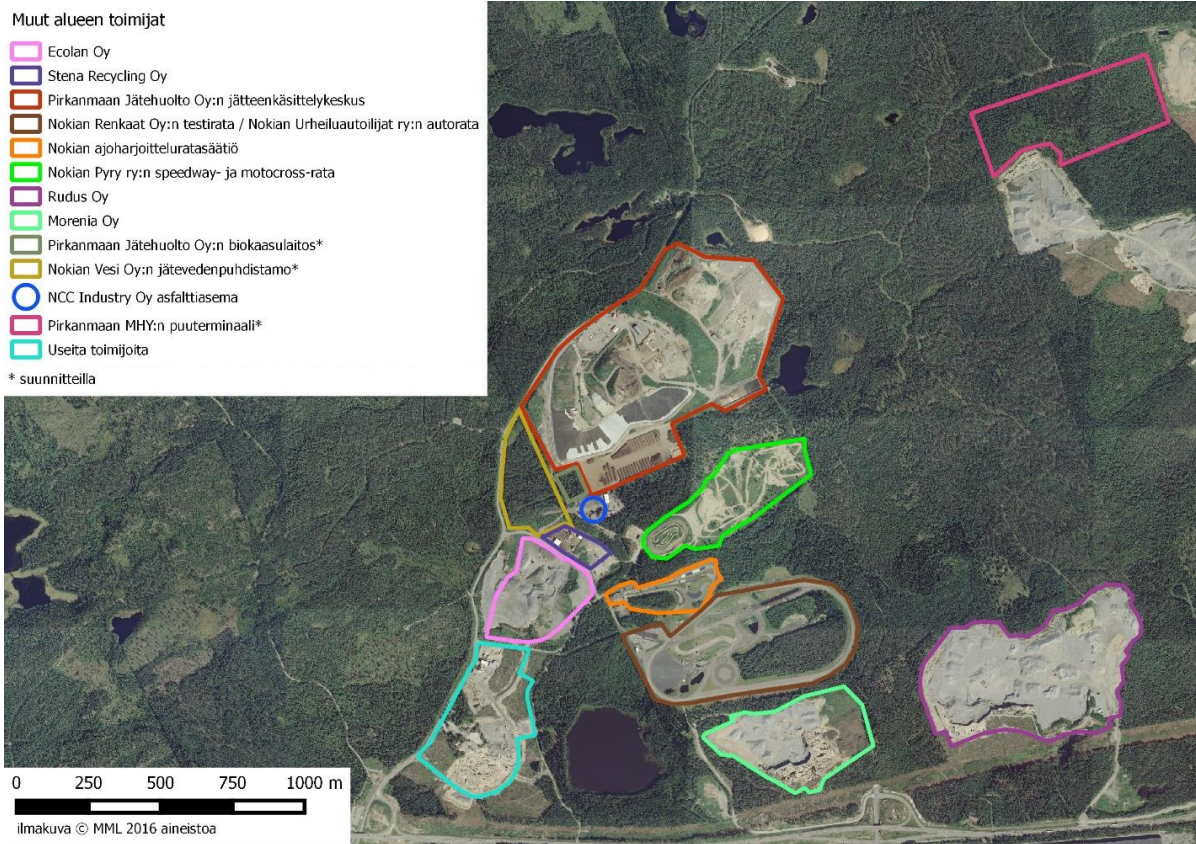
7.13.2 Ympäristön muut toimijat ja Eco3-alue

Kyynijärven teollisuusalue sijoittuu Kolmenkulman Eco Industrial Park -alueelle (Eco3), joka on uusi cleantech- ja bio-/kiertotaloustoimijoille suunnattu alue Tampereen, Nokian ja Ylöjärven kaupunkien kulkamassa (kuva 54). Teollisuusalueelle rakentuu uudenlainen ja monialainen bio- ja kiertotalouden liiketoiminnan keskittymä sekä kansallinen bio- ja kierto- sekä vesitalouden kärkihanke. (Verte Oy 2016.)



Kuva 54. Nokian, Tampereen ja Ylöjärven kaupunkien kulmaus, jonka tuntumaan Eco3-alue sijoittuu.

Kyynijärven alueen nykyiset toimijat ja suunnitellut toiminnot on merkitty seuraavaan karttakuvaan (kuva 55). Karttaan merkittyjen toimijoiden lisäksi alueellinen toimija Verte Oy edistää uusien työpaikkojen, osaamisen sekä palvelurakenteiden syntymistä ja kehittymistä Kolmenkulman alueelle. Muita lähialueen teollisuusalueita, jotka eivät näy kartassa ovat esimerkiksi valtatie 11:n eteläpuolella sijaitsevat Kankaan-
taan ja Lehtimäen teollisuusalueet.



Kuva 55. Nykyiset toimijat, rakenteilla sekä suunnitteilla olevat hankkeet Kyynijärven ja Koukkujärven alueella.

7.13.2.1 Bioratkaisu YVA

Nokian Vesi Oy suunnittelee uutta jäteveden käsittelylaitosta Ecolan Oy:n tontin pohjoispuolelle (kuva 55). Nykyinen puhdistamo sijaitsee Nokian keskustan tuntumassa Kullaanvuorella. Ecolan Oy:n tontin pohjoispuolella Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelee puolestaan jätteenkäsittelykeskuksensa yhteyteen kahta biokaasulaitosta, joissa hyödynnettäisiin erilliskerättyä biojätettä ja puhdistamolietettä. Käsiteltävät lietteet tulisivat aluksi pääosin Nokian Vesi Oy:n uudelta jätevedenpuhdistamolta. Ensimmäinen biokaasulaitos mitoitetaan käsittelemään biojätettä ja puhdistamolietettä kuivamädätysmenetelmällä yhteensä 60 000 tonnia vuodessa. Vuodesta 2024 varaudutaan käsittelemään jätteitä yhteensä 160 000 tonnia vuodessa kahdella biokaasulaitoksella.

Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamoon liittyy myös vedensiirtoviemäreiden rakentamista. Puhdistettavan jäteveden siirtoviemäreistä sekä puhdistetun jäteveden purkulinjoista ja -paikoista toteutuu yksi tai kaksi linjaa hankevaihtoehdosta riippuen. Kaikki linjat kulkevat Koukkujärventien vartta. Yksi vaihtoehto kulkee Ecolanin tontin itäpuolella. Rakentamisella voi olla vaikutuksia Ecolan Oy:n toimintaan esimerkiksi tilapäisten liikennejärjestelyiden vuoksi.

Jätevesipuhdistamon ja biokaasulaitoksen toimintoihin liittyviä kuljetuksia, joita ajetaan Koukkujärventietä pitkin toiminta-alueelle, ovat pääasiassa sakokaivolietteen, biojätteiden sekä lietteiden kuljetukset. Kuormia tulee päivässä mm. hankevaihtoehdoista ja kuormien koosta riippuen noin 12–42 eli edestakaisia ajoja on noin 24–84. Pääasiassa liikenne kulkee alueelle etelän suunnasta. Vuonna 2015 liikennemäärä Koukkujärven jätekeskuksessa oli noin 110 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuonna 2016 raskaiden

ajoneuvojen määrä vähentyi noin 65 ajoneuvoon eli 130 edestakaiseen ajoon vuorokaudessa, sillä kaato-
paikan käyttö on vähentynyt aiempiin vuosiin verrattuna. Näin ollen hankkeiden myötä liikenne tulee vä-
hentymään Koukkujärventielle. Yhdessä Ecolanin ja Bioratkaisun hankkeiden liikenne muodostaa merkit-
tävän osan Koukkujärventien liikenteestä ja suurin osa muodostuu raskaasta liikenteestä, mistä voi ajoit-
tain aiheutua hetkellisesti runsaastikin tien pölyämistä ja risteysalueilla liikenteen hetkellistä jonoutu-
mista.

Lisäksi toimintaan liittyy huolto- ja työajaja. Vuonna 2015 kevyiden ajoneuvojen määrä jätekeskuksessa
oli noin 280. Kevyiden ajoneuvojen määrä on pysynyt ennallaan vuonna 2016. Hankkeisiin liittyvää hen-
kilöautoliikennettä tulee arviolta olemaan keskimäärin noin 30 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Jätteenkäsittelykeskuksessa kompostoidaan lietettä ja aiemmin myös loppusijoitettiin sekalaisia jätteja-
keita, joten keskuksesta on aiheutunut lähiympäristöön hajuja. Yhteisten hajuvaikutusten arviointia varten
Bioratkaisun hankkeista ei ennätetty saada lähtötietoja, sillä laitosten suunnittelu on vielä kesken. Tämän-
hetkisen tiedon perusteella on oletettavaa, että Bioratkaisun ja Ecolan Oy:n hankkeiden toteuttamisen jäl-
keen alueen hajut vähentyvät nykyisestä.

Bioratkaisun hankkeiden pölyvaikutukset liittyvät jätevedenpuhdistamon louhintoihin, jotka ajoittuvat
yhteen ajankohtaan (arviolta syys-maaliskuulle). Bioratkaisun osalta pölyn leviämisestä ei ollut käytettä-
vissä arviointivaiheessa tarkempaa tietoa, joten yhteisvaikutuksia rakentamisesta ei voitu arvioida. Käytön
aikana hankkeista ei juurikaan aiheudu pölyä. Mädätysjätteen mahdollinen kompostointi on suunniteltu
sisätiloihin. Pölyn leviämisen yhteisvaikutukset ympäristöön arvioidaan vähäisiksi.

Bioratkaisun ja Ecolanin hankkeiden meluvaikutuksia ympäristöön tarkasteltiin laskennallisen meluselv-
ityksen avulla. Tulokset on esitetty melukarttoina luvussa 7.6.3. Meluraportin mukaan hankkeiden nor-
maalien käyttöajan mukaiset meluvaikutukset jäävät laskennan perusteella varsin vähäiseksi. Melun le-
viämislaskentojen perusteella luonnonsuojelualueiden tai asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä
päiväaikaan klo 07–22. Asuinalueiden ohjearvoja ei ylitetä yöaikaan klo 22–07 hankkeiden vuoksi. (Pöyry
Finland Oy 2017)

Meluselvityksen mukaan Bioratkaisun rakentaminen on äänitasoiltaan koko Bioratkaisun ja Ecolanin
hankkeiden äänekkäin osuus, missä biokaasulaitoksen sekä jätevedenpuhdistamon kalliolouhintojen ääni
leviää laajemmalle alueelle kuin käytönajan tilanteet. Rakentaminen tapahtuu biokaasulaitoksen ja jäte-
vedenpuhdistamon osalta kuitenkin eri vaiheissa, joka osaltaan vähentää niiden yhteisvaikutuksia. Raken-
tamisen suurin potentiaalinen meluvaikutus kohdistuu eniten etelän ja lännen välille, joka voi osaltaan
kasvattaa Kaakkujärvien Koukkujärven sekä Ylisenjärven luonnonsuojelualueen melutilannetta, kun ra-
kentaminen on kiivaimmillaan. Toiminnot eivät kuitenkaan itsessään aiheuta melun ohjearvon ylityksiä
läheisten luonnonsuojelualueiden rajoilla, mutta voivat kasvattaa melun yhteisvaikutuksia (nykytilanteen
melutasoja) jonkin verran. Kaikkiaan rakentamisen meluvaikutukset näyttäisivät kuitenkin suuntautuvan
etelän ja lounaan suuntaan, missä jo nyt vallitsee eri toimintojen aiheuttamaa melua Koukkujärventien
suuntaisesti. (Pöyry Finland Oy 2017)

Biokaasulaitoksen osalta rakentaminen aloitettaneen syksyllä 2017 ja samaan aikaan Ecolan on suunnitel-
lut lisärakentamisen toteuttamista. Ecolanin lisärakentamiseen ei liity erityisen meluavia työvaiheita, sillä
rakentamiseen ei liity esimerkiksi räjäytyksiä, louhintoja tai murskausta. Kokonaismelutasoihin nähden
Ecolanin lisärakentamisella ei arvioida olevan melutasojen osalta merkittävää vaikutusta lähialueilla tai
Natura 2000 -alueilla.

7.13.2.2 Muut lähialueen hankkeet

Hankealueen lähialueilla on useilla toimijoilla maa-aineksen ottolupia, jotka ovat voimassa toimijasta riippuen vuoteen 2017–2025 asti. Myös uusia lupahakemuksia on vireillä. Merkittävin suunnitelluista hankkeista on Ecolan Oy:n tontin lähistölle Koukkujärven länsipuolelle suunniteltu kalliokiviaineksenotto- ja murskaustoiminta. Louhoshankkeen hankevastaava on NCC Industry Oy (entinen NCC Roads Oy). Suunnitelma-alue sijaitsee tilalla Metsäilkkä 536-407-6-56. Kalliokiviaineksen ottamisen tarkoitus on tuottaa kalliokivimurskeita ja -sepeleitä muun muassa asfalttiaseman tarpeisiin ja muuta NCC Industry Oy:n rakentamista ajatellen. NCC Industryn louhoshankkeen suunnitelman (saatu NCC Roads Oy 11.5.2016) mukaan louhinnan ja murskauksen toiminta keskittyisi ajalle 1.9.–15./30.4. Kuljetuksia ja kuormauksia olisi ympäri vuoden. Suunnitelma-alueella tuotetaan kalliomurskeita maksimissaan 400 000 tonnia vuodessa. Hankkeen YVA-tarpeen arvioinnin päätöksestä on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Kiviainesten oton lisääntymisellä voi olla tulevaisuudessa vaikutusta alueen melu- ja pölytasoihin.

Ecolan Oy:n eteläpuolella toimii muun muassa betoniasema, rakennus- ja maanrakennusliikkeitä sekä korjaamo. Alueelle on lisäksi suunnitteilla muun muassa Ecomation Oy:n pyrolyysilaitos sekä Nowaste Oy:n muovin ja kumin kierrätystoimintaa. Ecomation Oy ja Nowaste Oy aloittanevat toimintansa vuonna 2017. Kun samaan aikaan tehdään myös Bioratkaisun hankkeen maanrakennustöitä, voi alueella esiintyä rakentamisesta johtuvaa pölyämistä ja melua. Ecolan Oy:n tontilla rakennustyöt ovat vähäisiä, kuten rakennusten elementtien pystytystä, joten rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia ei juurikaan ole. Uusien hankkeiden myötä liikennemäärät Koukkujärventiellä tulevat muuttumaan. Nowasten ja Ecomationin toimintaan liittyy kuljetuksia 1–3 kpl päivässä.

Kyynijärven ja Koukkujärven alueelle ei arvioida tulevaisuudessa sijoittuvan nykyisten louhintojen lisäksi uusia louhoshankkeita eikä hankkeita, joiden melutaso olisi niitä korkeampi. Tämän perusteella alueen yhteismelutason ei arvioida nousevan yhteismelumallilla (Pöyry Finland Oy 2017) saaduista tuloksista korkeammaksi.

7.14 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ecolanin hankevaihtoehtoihin 1 ja 2 sisältyvä rakentaminen ei ole erityisen laajaa. Uudet tuotantolinjat voidaan rakentaa jo olemassa olevien rakennusten sisälle. Rakentaminen tarkoittaa tuotannon laajennusvaiheessa uuden raaka-ainekatoksen rakentamista, lisäsiiloja ja tuotevarastojen laajentamista. Ainoastaan kevytkiviaineksen varastoalueet vaativat maan tasoitusta. Louhintaa ei tarvita. Rakentamisen aikaisten vaikutuksien, kuten rakennustöiden aiheuttaman melun, pölyn, jätteiden, liikennemäärien ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa ympäristöön. Raaka-ainekatoksen rakentaminen vuonna 2017 kestää noin puoli vuotta. Sen aiheuttama liikennemäärä on yhteensä noin 20 kuormaa. Maarakentamisen materiaalit ovat valmiiksi tontilla.

Rakennustöistä aiheutuva mahdollinen melu ja pölyäminen ovat lyhytaikaisia, eikä niistä aiheudu haittaa pintavesiin, kasvillisuuteen tai eläimistöille. Ihmisten viihtyvyyteen kohdistuva haitta on lähinnä satunnaista ja lyhytaikaista, läheiselle virkistysalueelle kohdistuvaa melua. Meluavien vaiheiden osalta on huomioitava, että kaakkurien pesintää ei häiritä kesäaikaan. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa, sillä pelletointiä varten oleva halli on jo rakennettu.

7.15 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli Ecolan Oy:n toiminta alueella loppuisi, toiminnan lopettamisen vaikutukset olisivat pitkälti samantyyppisiä kuin rakennusaikaiset, tilapäiset vaikutukset. Melupäästöt voivat kasvaa hetkellisesti, mikäli toiminnan lopettamiseen kuuluu hallirakenteiden purkamista. Meluavien vaiheiden osalta on huomioitava, että kaakkurien pesintää ei häiritä kesäaikaan. Rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa myös lyhytaikaista pölyämistä. Mikäli tuotantolaitos puretaan, purkutöiden vuoksi liikenne lisääntyy tilapäisesti, kun purkumateriaaleja ja -jätteitä viedään pois tontilta. Toiminnan aikaisiin liikennemääriin tulee kuitenkin selvä muutos, kun raaka-aine- ja tuotekuljetusten loppuessa raskas liikennöinti loppuu.

Tuotantotoiminnasta aiheutuvien päästöjen muodostuminen ja niiden vaikutus ympäristöön loppuu. Toiminnan lopettamisella on vaikutuksia myös ihmisiin ja yhteiskuntaan. Lopettaminen ei ole aluetta koskevien strategioiden ja kehitystavoitteiden mukaista ja lopettamisen vaikutuksena työpaikkoja poistuu.

7.16 Yhteenveto riskeistä ja häiriötilanteista

YVA-menettelyssä on tunnistettu Nokian tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät onnettomuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset sekä arvioitu niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Aineistona on käytetty omavalvonnan poikkeamaraportteja, Viitasaaren tuotantolaitokselle tehtyä laajaa ympäristöriskianalyysiä ja Nokian laitoksen suunnitteluaineistoja. Tunnistetut riskit liittyvät muun muassa raaka-ainetuhkan tai prosessin pöly- ja hajupäästöihin, liikenneonnettomuuteen ja sään ääri-ilmiöiden synnyttämiin poikkeus-tilanteisiin hulevesien määrässä ja johtamisessa. Lievempiä riskejä tunnistettiin liittyen liikennöintiin piha-alueella sekä työohjeiden puuttumiseen. Nokian laitoksen suunnittelussa on alusta asti huomioitu pölypäästöjen rajoittaminen ja hallinta, joten Nokian laitoksella ei arvioinnin perusteella tunnistettu välittömästi tai lähiaikoina tehtäviä riskinhallintatoimenpiteitä edellyttäviä häiriöpäästöjä aiheuttavia riskejä. Tulipaloon, ilkivaltaan tai kemikaalien reagoimiseen onnettomuustilanteissa liittyvien häiriöpäästöjen osalta riskinhallintatoimet arvioitiin erinomaisiksi.

Eläinperäisiin sivutuotteisiin liittyvät mahdolliset riskit, kuten pölyäminen, hajuhaitat ja haittaeläinten esiintyminen on arvioitu aikaisemman samantyyppisen toiminnan lupa- ja valvontatietojen sekä asiantuntijalausunnon perusteella. Toimintaan liittyviä operatiivisia riskejä ovat lähinnä teknisten laitteiden rikkoutumisesta aiheutuvat toimintahäiriöt sekä raaka-aineen ja lopputuotteen laatuun liittyvät hygieniatekijät. Hygieneniseen laatuun liittyvät riskit pyritään hallitsemaan omavalvontasuunnitelman mukaisilla laadunvarmistusmenettelyillä. Hygienisointi tarkistetaan toimittajan puolelta kuormakohtaisesti ennen Ecolan Oy:n tuotantolaitokselle toimittamista ja uudelleen Ecolan Oy:n toimesta. Keskeisiä asiakirjoja valvon- nassa ovat tulevan raaka-aineen ja lähtevän tuotteen punnitustodistukset ja raaka-aineesta sekä lopputuotteesta otettujen näytteiden näytteenotto-öytäkirjat ja analyysitodistukset. Lisäksi pidetään lannoitevalmistelain mukaista tiedostoa muiden raaka-aineiden ostoista ja alkuperästä, raaka-aineiden ja lannoitevalmistelaitosten teknisestä käsittelystä ja valmistuksesta, lannoitevalmistelaitosten myynnistä ja muista luovutuksista sekä varastointipaikoista. Hajun syntymistä voidaan estää tai vähentää teknisin ratkaisuin ja huolehtimalla tuotantotilojen sekä laitteiden ja koneiden huolloista ja puhtaanapidosta sekä laitostilojen tiiveydestä ja kosteustasapainosta (Kivelä 2017).

Riskinhallinnan tavoitteena on toiminnan ympäristövaikutusten minimointi kaikissa olosuhteissa. Ecolan Oy:n Viitasaaren tuhkarakkeistamon ympäristö- ja työturvallisuusriskianalyysissä tunnistettiin neljä riskiä, jotka edellyttävät välittömiä riskinhallintatoimia. Nämä neljä riskiä liittyivät kaikki työturvallisuuteen. Ympäristöön joutuvia häiriöpäästöjä aiheuttavat riskit sekä työntekijöiden terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat riskit ovat pääsääntöisesti samoja koneiden suojalaitteisiin, putoamiseen ja liukastumiseen liittyviä riskejä lukuun ottamatta. Ympäristöriskit on Nokian laitoksella hyvin hallittu. Laitoksella on mm.

hyvin varauduttu pieniin kemikaalivuotoihin, imeytysainetta on saatavilla. Tulipalon sammutusvesiä saadaan tarvittaessa varastoitua hulevesijärjestelmään 250 m³, kun kaupungin hulevesijärjestelmään johtava venttiili suljetaan. Koska laitoksella ei käsitellä suuria määriä ympäristölle tai terveydelle vaarallisia kemikaaleja, eivät tulipalon sammutusvedet muodosta merkittävää ympäristöriskiä. Tuhkan leviäminen ympäristöön voi aiheuttaa mm. sähkönjohtavuuden ja pH:n nousua lähimmissä pintavesissä. Yrityksen käyttämät kemikaalit ovat pääsääntöisesti kiinteässä muodossa ja niitä käsitellään sisätiloissa, jolloin ympäristöön leviämistä saadaan paremmin hallittua. Tuotantotiloissa ei ole viemärointiä, joten tuotantokemikaalit tai öljyjätteet eivät aiheuta riskiä viemäriverkoston toiminnalle. Toiminnassa käytettävät lisäaineet ja kemikaalit eivät ole erityisen reaktiivisia.

Hulevesijärjestelmässä ei ole helposti vikaantuvaa tekniikkaa ja tuhka itsessään on helposti laskeutuvaa, joten järjestelmä toimii tuhkapitoisten vesien käsittelyssä hyvin. Järjestelmän ympäristöriskit liittyvät ylivuodon hallintaan ja johtamiseen. Riskiä voidaan pitää pienenä, sillä piha-alueen hulevesistä ei ole mitattu ympäristölle haitallisia ainepitoisuuksia.

Ilmastonmuutoksen myötä on mahdollista, että sateet tulevat talvella yhä enenevissä määrin vetenä, jolloin hulevesialtaaseen johdettavien vesien määrä lisääntyy. Ympäristövaikutuksien kannalta tällä ei ole merkitystä jatkossa, sillä tuotanto on suurimmillaan talvikuukausina ja hulevesi voidaan käyttää prosessissa hyödyksi.

8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

8.1 Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaikutusten merkittävydestä

Hankkeen ympäristötavoitteeksi muodostui kiertotalouden periaatteiden toteuttaminen lainsäädännön asettamien reunaehtojen puitteissa ja toimintaympäristön luonnonarvojen sekä ihmisten terveyden ja viihtyvyyden turvaaminen. Vaihtoehtojen vertailu tehtiin vaihtoehtojen VE1 tai VE2 sekä nollavaihtoehdon välillä. Vertailun perusteella voitiin tunnistaa hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset verrattuna nykytilanteeseen. Ympäristövaikutuksista arvioitiin myös yhteisvaikutuksia alueelle suunniteltujen muiden hankkeiden ja toimintojen kanssa. Vertailu perustuu luvussa 7 esitettyihin asiantuntijoiden tekemiin arvioihin vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista ja luvussa 9 esitettyihin mahdollisuuksiin lieventää tai ehkäistä ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vertailussa huomioitiin sekä vaihtoehdon negatiiviset että positiiviset vaikutukset ympäristöön. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu

- Vaikutusten ominaisuudet
- Ympäristön nykytila ja kehityssuunnat
- Alueen käytölle asetetut tavoitteet ja strategiat sekä valtakunnalliset ja alueelliset tavoitteet kiertotaloudelle
- Kansalaisten, viranomaisten ja sidosryhmien ongelmallisena kokemien ympäristöhaittojen voimakkuus (muun muassa melu, pölypäästöt)
- Luonnon- ja ympäristönsuojeluarvot ja niiden merkittävyys
- Lainsäädäntö
- Terveyden ja viihtyvyyden turvaaminen

Vaikutusten arviointi laadittiin hankkeen vaihtoehtojen vaikutuksia koskevana yhteenvedotarkasteluna. Yhteenvedo hankkeen kielteisistä, neutraaleista ja myönteisistä ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa. Arvioinnin perusteella hankkeesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia normaalityönsä aikana. Häiriötilanteissa on mahdollista muodostua ympäristöön leviävä pölypäästö tai vaihtoehdossa VE2 hajuhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Mahdolliset meluhäiriöt ympäristöön ovat verrattain harvinaisia ja lyhytaikaisia. Häiriötilanteiden vaikutukset eivät todennäköisesti leviä lähimmille asuinalueille tai Natura-alueelle. Virkistysalueen reunamilla sen sijaan voi näkyä merkittävän pölypäästön vaikutuksia erityisesti talviaikaan. Tällainen tilanne on kuitenkin erittäin harvainen. Toiminnan riskit ovat suurimpia vaihtoehdossa VE2, jossa toiminta käsittää myös eläinperäisten sivutuotteiden käsittelyä. Toiminnassa ei kuitenkaan missään arvioitavissa vaihtoehdoissa tunnistettu sellaisia riskejä, joista aiheutuisi merkittävää terveysvaaraa tai merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Hankkeen myönteisimmät vaikutukset liittyvät neitseellisten luonnonvarojen säästämiseen ja kiertotalouden tavoitteiden sekä luomuviljelyn toimintamahdollisuuksien edistämiseen Suomessa. Lopputuotteella (tuhkalannoite) on lisäksi merkittäviä positiivisia vaikutuksia metsän kasvuun ja sitä kautta ilmastovaikutusten vähentämiseen. Maarakennusrakeen tuotannolla on epäsuora positiivinen vaikutus pohjavesien suojeluun, kun maa-ainesten otto pohjavesialueilla vähenee.

Taulukko 32. Hankkeen vaihtoehtojen vertailu ympäristövaikutusten perusteella

Arvioitava vaikutus	Vaihtoehto VEO	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Ilmanlaatu	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin.	Ei merkittäviä pölyvaikutuksia. Normaalityönsä aikana hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) ja pien-	Tuhkapölyn leviämisen osalta ei eroja vaihtoehdon VE1 kanssa. Liikenteen pieni negatiivinen

Arvioitava vaikutus	Vaihtoehto VEO	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
		hiukkasten (PM _{2.5}) ilmanlaatuvaikutukset laitosalueen ulkopuolella lähimmissä häiriintyvissä kohteissa jäävät alhaisiksi. Häiriötilanteessa tuhkaa voi levitä ympäristöön. Tuhkan pölyämiseen liittyvät häiriötilanteet ovat mahdollisia, mutta epätoennäköisiä.	vaikutus ilmanlaatuun lähes samaa tasoa kuin vaihtoehdossa VE1. Ei merkittäviä kielteisiä hajuvaikutuksia. Tehtaan hajupäästöjen arvioidaan olevan alhaiset tehtaan normaalitoiminnan aikana tontin ulkopuolella. Hajupäästöskenaarioiden perusteella arvioidaan, että tehtaalta (ilmanvaihdon kautta) mahdollisesti leviävä haju ei aiheuta viihtyvyshaittaa asuinalueilla. Myös lähimmällä virkistysalueella hajun aistiminen olisi hyvin satunnaista, eikä sitä voida katsoa erityiseksi viihtyvyyshaitaksi.
Ilmasto	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin. Normaalitoiminnan vaikutukset vähäisiä.	Hankkeen negatiivinen vaikutus ilmastoon vähäinen Suomen hiilidioksidipäästöihin verrattuna. Hankkeella positiivinen vaikutus, sillä tuhkalannoitus parantaa puuston kasvua, jolloin hiilidioksidia sitoutuu metsiin enemmän.	Hankkeen negatiivinen vaikutus ilmastoon vähäinen Suomen hiilidioksidipäästöihin verrattuna, mutta hieman suurempi kuin VE1:ssä. Hankkeella myönteinen vaikutus, sillä tuhkalannoitus parantaa metsän kasvua, jolloin hiilidioksidia sitoutuu metsiin enemmän.
Pinta- ja pohjavedet	Normaalitoiminnasta ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Huleveden käyttö prosessissa vähäisempää kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Enemmän ylivuotona johdettavaa vettä, mutta vedet puhtaampia (vähemmän varastointialueita ja liikennettä pihalla).	Normaalitoiminnasta ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Huleveden käyttö prosessissa suurempaa kuin vaihtoehdossa VEO (myönteinen vaikutus). Ylivuotona johdettavaa vettä muodostuu vain poikkeuksellisten kovien rankkasateiden aikana.	Normaalitoiminnasta ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Huleveden käyttö prosessissa suurempaa kuin vaihtoehdossa VEO (myönteinen vaikutus). Ylivuotona johdettavaa vettä muodostuu vain poikkeuksellisten kovien rankkasateiden aikana.
Maa- ja kallioperä	Ei merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään.	Ei merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään.	Ei merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään.
Luonnonvarat	Positiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun säästetään neitseellisiä luonnonvaroja. Toiminta poliittisten tavoitteiden mukaista (kiertotalous, pohjavesien suojelu).	Positiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön: vaikutukset suurempia kuin VEO, mutta pienempiä kuin VE2. Toiminta poliittisten tavoitteiden mukaista (kiertotalous, pohjavesien suojelu).	Positiiviset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön suurempia ja laajempia kuin vaihtoehdoissa VEO ja VE1. Toiminta poliittisten tavoitteiden mukaista (kiertotalous, pohjavesien suojelu).

Arvioitava vaikutus	Vaihtoehto VEO	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Melu	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin. Haitalliset meluvaikutukset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa hyvin vähäisiä.	Hieman pienempi melutaso ja vähäisemmät vaikutukset melun esiintymiseen kuin vaihtoehdossa VE2.	Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Hankkeesta aiheutuvat keskiäänitasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa jäävät alle melutasojen ohjearvojen.
Tärinä	Normaalitoiminnasta ei aiheudu tärinää.	Normaalitoiminnasta ei aiheudu tärinää. Lisääntyvän liikenteen vaikutukset vähäisiä.	Kuten VE1.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Ei merkittäviä suoria vaikutuksia. Epäsuorat negatiiviset vaikutukset (pölyn ja melun leviäminen luonnontilaisille alueille) vähäisiä ja pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.	Ei merkittäviä suoria vaikutuksia. Epäsuorat negatiiviset vaikutukset (pölyn ja melun leviäminen luonnontilaisille alueille) vähäisiä. Lopputuotteen (tuhkalannoite) käytöllä positiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen.	Ei merkittäviä suoria vaikutuksia. Epäsuorat negatiiviset vaikutukset (pölyn ja melun leviäminen luonnontilaisille alueille) vähäisiä. Lopputuotteen käytöllä positiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen. Positiivisia vaikutuksia luonnonmukaisen viljelyalan kasvulle.
Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin. Koukkujärventie ei erityisen vilkas, noin 30 ajoa tunnissa.	Kokonaisliikennemäärä hieman pienempi kuin VE2, mutta vaikutuksissa ei merkittäviä eroja.	Kokonaisliikennemäärä lisääntyy Koukkujärventielle noin 13 %. Tällä on hieman negatiivista vaikutusta liikenteen sujuvuuteen; raskaan liikenteen vuoksi risteysalueilla voi ajoittain esiintyä jonoutumista. Vaikutusta liikenneturvallisuuteen ei arvioida merkittäväksi.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin	Teollinen toiminta alueella jatkuu, ei muutoksia vaikutuksiin.	Kuten VE1.
Maisema	Ei muutoksia nykyisiin vaikutuksiin. Sijainti teollisuusalueella.	Lisärakentamisen vaikutus maisemaan vähäinen.	Lisärakentamisen vaikutus maisemaan vähäinen.

Arvioitava vaikutus	Vaihtoehto VEO	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Terveys ja viihtyvyys	Ei suoria negatiivisia terveysvaikutuksia. Normaallitoiminnan melu ja pöly eivät leviä virkistys- tai asuinalueille.	Ei suoria negatiivisia terveysvaikutuksia. Normaallitoiminnan melu ja pöly eivät leviä virkistys- tai asuinalueille. Häiriötilanteessa pölyä voi levitä ympäristöön, mutta vaikutukset virkistysreitillä ja asuinalueella vähäisiä ja epätodennäköisiä.	Ei suoria negatiivisia terveysvaikutuksia. Normaallitoiminnan melu, pöly ja haju eivät leviä virkistys- tai asuinalueille.
	Ei hajuvaikutuksia.	Ei hajuvaikutuksia.	Häiriötilanteessa pölyä voi levitä ympäristöön, mutta vaikutukset virkistysreitillä ja asuinalueella vähäisiä ja epätodennäköisiä. Hajun häiriöpäästöskenaarion perusteella tehtaalta mahdollisesti leviävä haju ei aiheuta viihtyvyyshaittaa asuinalueilla. Lähimmällä virkistysalueella hajun aistiminen olisi mahdollista, mutta hyvin satunnaista, eikä sitä voida pitää erityisenä viihtyvyyshaittana.
Elinkeinot ja palvelut	Positiivisia vaikutuksia: ankkuriyritys alueella, houkuttelee uutta liiketoimintaa. Toiminta sopii alueen luonteeseen kierto-talouden keskittymänä.	Suuremmat positiiviset vaikutukset suuremman tuotantomäärän vuoksi, myös alihankinta tuo positiivisia työllisyysvaikutuksia.	Suurimmat positiiviset vaikutukset: luomulan- noitteiden tuotanto mahdollistaa uutta tuotekehitystä ja uudenlaisia yhteistyömuotoja.
Rakentaminen	VEO ei edellytä lisärakentamista.	Rakentamisen aikaiset negatiiviset vaikutukset kohdistuvat liikenteeseen, pölyn, melun ja värinän esiintymiseen ja jätteiden määrään. Vaikutukset ovat vähäisiä ja tilapäisiä. Pieni myönteinen vaikutus työllisyyteen.	Kuten VE1.

Arvioitava vaikutus	Vaihtoehto VEO	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Yhteisvaikutukset	Negatiiviset yhteisvaikutukset vähäisempiä kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Hulevesien johtamisessa vaikutukset ovat suurimmat, sillä Ecolanin prosessiin käytettävän huleveden määrä on pienempi kuin vaihtoehtoisissa VE1 tai VE2. Vähäisiä vaikutuksia voi näkyä Kynijärvessä riippuen muualta teollisuusalueelta johdettavan veden määrästä ja laadusta.	Erot pieniä verrattuna vaihtoehtoon VE2.	Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia hulevesien johtamiseen alueella. Normaalitoiminnan aikana pölyn yhteisvaikutukset vähäisiä. Yhteismelumallin perusteella hankkeiden toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi. Virkistysreitillä suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi klo 7-22 noin 47 dB ja Natura-alueiden osalta alle 45 dB:n ohjearvorajan. Nykytilaan verrattuna yöaikainen melu hieman kasvaa, mutta ohjearvot eivät ylitä. Teollisuusalueelle on suunniteltu muutakin toimintaa, josta voi aiheutua hajuvaikutuksia ympäristöön. Kokonaisuutena hajua aiheuttavien häiriötilanteiden todennäköisyys alueella kasvaa.
Riskit ja häiriötilanteet	Pölypäästöjä aiheuttavat riskit raaka-ainetuhkan varastoinnista samanlaisia kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, mutta piha-alueiden pölyämisestä vähäisempiä. Hulevesien johtamiseen liittyvät häiriöt (ylivuoto) todennäköisempiä kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, sillä huleveden käyttö prosessissa on vähäisempää. Toiminnassa ei tunnistettu sellaisia riskejä, joista aiheutuisi merkittävää terveysvaaraa tai merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa.	Merkittävimmiten muutoiksi riskeissä on tunnistettu kapasiteetin kasvu, jolloin häiriötilanteiden todennäköisyys kasvaa. Ympäristövaikutuksia ja viihtyvyshaittaa voivat aiheuttaa tilanteet, joissa ympäristöön pääsee tuhkapölyä. Vaikutus ei ulotu lähimmille asuinalueille eikä Natura-alueelle. Toiminnassa ei tunnistettu sellaisia riskejä, joista aiheutuisi merkittävää terveysvaaraa tai merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa.	Merkittävimmiten muutoiksi on tunnistettu kapasiteetin kasvu ja toiminnanharjoittajalle uuden toiminnan aloittaminen (orgaanisen lannoitteen valmistus). Ympäristövaikutuksia ja viihtyvyshaittaa voivat aiheuttaa tilanteet, joissa ympäristöön pääsee tuhkapölyä tai lihaluujauhon käsittelyn häiriötilanteista aiheutuvaa hajua. Vaikutus ei ulotu lähimmille asuinalueille eikä Natura-alueelle. Toiminnan riskit ovat suurimpia vaihtoehtoisissa VE2, mutta toiminnassa ei tunnistettu sellaisia riskejä, joista aiheutuisi merkittävää terveysvaaraa tai merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa.

8.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden vertailu

Yhteenvedon edellä esitetystä vaihtoehtojen vertailusta esitetään arvio vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavat vaihtoehdon tekninen, ympäristöllinen, yhteiskunnallinen ja sosiaalinen soveltuvuus. Yrityksen kannalta myös hankkeen taloudelliset ja kaupalliset ominaisuudet vaikuttavat toteuttamiskelpoisuuteen. Tässä yhteydessä vertailun pääpaino on toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa ympäristön kannalta. Toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu arvioimalla ympäristöön kohdistuvaa muutosta verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävimmät ympäristövaikutukset (pöly, melu, haju) kohdistuvat laitosalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Huomioitaessa yhteisvaikutukset alueen muiden toimintojen kanssa, voi meluvaikutuksia esiintyä satunnaisesti läheisellä virkistysreitillä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä merkittävin ero on hajuvaikutuksissa, joita voi esiintyä ainoastaan vaihtoehdossa VE2, ja tällöinkin lähinnä toiminnan häiriötilanteissa.

8.2.1 Ympäristöllinen soveltuvuus

Tuhkan käyttöä metsälannoitteena ja maarakennuskäytössä on tutkittu laajasti ja tuhkan hyödyntäminen kaatopaikkasijoittamisen sijaan on lainsäädännön asettamassa jätehierarkiassakin toivottava vaihtoehto. Lainsäädäntö asettaa rajat sille, minkälaista lannoitteeksi tai maarakennuskäyttöön toimitettava tuhka voi laadultaan olla. Myös valmiilla lannoitteella on laatuvaatimus ja fill-R –maarakennusrakeella CE-merkintä, joka takaa kiviainesstandardin mukaisen laadun lopputuotteelle.

Hankkeesta ei ympäristövaikutusten arvioinnin aikana todettu koituvan merkittäviä ympäristöhaittoja, vaikka tuhkan vastaanottomäärä yli kuusinkertaistuisi nykyisestä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa normaalitoiminnan aikana saadaan kaikki muodostuva hulevesi hyödynnettyä prosessissa. Hankkeen epäsuorat kielteiset vaikutukset eli pölyn, hajun ja melun leviäminen lähimpiin häiriintyviin kohteisiin (Natura-alueille, virkistysreiteille ja asuinalueille) ovat vähäisiä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 häiriötilanteissa on mahdollista muodostua ympäristöön leviävä pölypäästö tai vaihtoehdossa VE2 hajuhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Mahdollisia meluhäiriöitä ympäristöön voi esiintyä kaikissa hankevaihtoehdoissa, mutta häiriöt ovat verrattain harvinaisia ja lyhytaikaisia. Häiriötilanteiden vaikutukset eivät todennäköisesti leviä lähimmille asuinalueille, Natura-alueelle tai rankkasateiden vuoksi Kyynijärveen. Haitallisten vaikutusten ehkäisyä voidaan toteuttaa kaikissa hankevaihtoehdoissa monin tavoin (kpl 9.1) eikä ehkäisyä toteuttamisen välillä ole hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä oleellisia eroja.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen vaikutukset olivat positiivisia kaikissa arvioitavissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat positiivisimmat siitä syystä, että vaihtoehdossa saadaan sekä suuri määrä tuhkaa että eläinperäisiä sivutuotteita hyödynnettäväksi. Hankkeen myönteinen vaikutus ilmastoon on pienin vaihtoehdossa VEO, jolloin metsien lannoitus vähenee merkittävästi ja puusto sitoo vähemmän hiilidioksidia.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa liikenneturvallisuuteen ei ollut merkittäviä eroja. Liikennemäärät lisääntyvät Koukkujärventiellä, mutta liikennöinti tiellä ei ole nykyään erityisen vilkasta. Risteysalueilla voi esiintyä hetkellistä jonoutumista. Toiminnan kasvattamisesta aiheutuvan liikenteen lisäyksen vaikutus valtatie 11 liikennemääriin on pieni. Liikenteen aiheuttamat päästöt kasvoivat tuotantomäärän kasvaessa, mutta päästöt olivat kaiken kaikkiaan pieniä. Myös melu- ja pölymallinnusten perusteella arviotuna toiminnan ympäristövaikutukset ovat vähäisiä. Ecolan Oy:n toiminnan ei laajentamisen jälkeenkään katsota muodostavan merkittävää pilaantumisen riskiä tai haittaa lähimmille luonnontilaisille alueille, Natura 2000-alueen luontoarvoille, Kyynijärven vedenlaadulle tai eliöstölle eikä ihmisten terveydelle tai viihtyvyydelle.

8.2.2 Yhteiskunnallinen ja sosiaalinen soveltuvuus

Elinkeinokehityksen näkökulmasta sopivimmaksi arvioitiin vaihtoehto 2, jonka katsottiin parhaiten varmistavan työpaikkojen pysymisen ja mahdollistavan uuden liiketoiminnan kehittymisen Nokian Eco3-alueella. Kaiken kaikkiaan Ecolan Oy:n toiminnan arvioitiin vaikuttavan positiivisesti alueen imagoon ja toiminnan laajentamiseen suhtauduttiin myönteisesti. Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo sijaitsee jo olemassa olevalla teollisuusalueella, jota on tarkoitus kehittää ja laajentaa. Lisäksi rakeistamon sijainti on logistisesti edullinen. Isot tuhkan tuottajat ja toisaalta lannoitukseen soveltuvat metsäalueet ja fill-R -tuotetta käyttävät asiakkaat ovat hyvin saavutettavissa.

Asukaspalautteen perusteella kokonaisuutena parhaimmaksi vaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto O. Tulokseen saattoi vaikuttaa asukkaiden mielikuva todellista suuremmista ympäristövaikutuksista vaihtoehdossa VE1 ja VE2, esimerkiksi pölyämisestä ja hajun lisääntymisestä (VE2) oltiin huolissaan. Mallinnuksen perusteella toiminnan pöly- ja hajuvaikutukset eivät kuitenkaan leviä läheisille asuinalueille tai asukkaiden arvostamalle Koukkujärven virkistysalueelle.

Yhteiskunnallisen ja sosiaalisen soveltuvuuden näkökulmasta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa.

8.2.3 Tekninen soveltuvuus

Hulevesien keräysjärjestelmän vedet saadaan parhaiten hyödynnettyä vaihtoehdossa VE1 ja VE2, joissa suurempi osa hulevesistä voidaan hyödyntää prosessissa. Tällöin prosessi ei myöskään kuormita kunnallista vesihuoltoa. Vaihtoehdon VE1 tarvitsema kompaktointilinja on jo käytössä olevaa tekniikkaa, teknisesti helppo toteuttaa ja toiminnanharjoittajalla on toiminnasta kokemusta muilta paikkakunnilta. Samoin vaihtoehdossa VE2 toteutettava pelletöintilaitteisto on käytössä olevaa tekniikkaa, mutta toiminnanharjoittajalle uutta toimintaa.

8.3 Yhteenveto epävarmuustekijöistä

Arviointiin on liittynyt useita epävarmuustekijöitä. Epävarmuuteen vaikuttavia asioita on kuvattu luvussa 7 vaikutusarviointien toteuttamisen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuutta on osaltaan pienentänyt merkittävästi se, että Ecolan Oy:llä on Suomessa jo kaksi tuhkarakeistamoja ja eläinperäisistä sivutuotteista on valmistettu lannoitetta aiemmin jo useilla paikkakunnilla sekä Suomessa että ulkomailla. Lihaluujauhon tuotteistamisesta ja käytöstä lannoitteena on sekä tutkimustietoa että kokemuseräistä tietoa. Lisäksi sivutuotteet saadaan kokeneelta toimittajalta, jolla on pitkä toimintahistoria eläinperäisten sivutuotteiden käsittelyssä ja joka on valmistuttanut lannoitetuotteita itsekin.

Tuotantolaitos Nokialle on jo rakennettu, eikä laajennushanke vaadi merkittävää lisärakentamista. Rakentamisen vaikutusten arviointiin ei siis liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, paitsi yhteisvaikutusten arvioinnin osalta. Eco3-alue on vasta rakentumassa, eikä muiden hankkeiden toteutusaikatauluista Bioratkaisun hanketta lukuun ottamatta ollut tarkkaa tietoa. Tiedon puute ja erot hankkeiden toteutusaikatauluissa vaikeuttivat yhteisvaikutusten arviointia monelta osin.

9 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA SEURANTA

9.1 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

9.1.1 Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät

Riskianalyysin perusteella useimmat toiminnassa tunnistetut riskit liittyivät raaka-ainetuhkan tai prosessin pölypäästöihin. Pölypäästöjen hallinnalla ja rajoittamisella saadaan laitoksen riskinhallintaa parannettua merkittävästi. Päästöjä voidaan vähentää sekä kehittämällä toimintatapoja että teknisin ratkaisuin. Viitasaaren tuhkarakestamon toiminnasta saatujen kokemusten perusteella on Nokian laitoksen suunnittelussa alusta asti huomioitu pölypäästöjen rajoittaminen ja hallinta. Teknisiä ratkaisuja ovat mm. tuhkan purkutilanteissa mahdollisen pölypäästön ohjaaminen siilon juurelle katettuun tilaan, raaka-ainetuhkien konttikippauksista luopuminen, automaattisten raaka-aineannostelijoiden ja erilaisten kuljettimien rakentaminen prosessiin sekä silojen ylitäytönesteventtiilit. Lisäksi pölyämistä estetään sijoittamalla pölyäviä työvaiheita (murskaus ja seulonta) katettuun tilaan ja asentamalla kiinteitä vesipisteitä pihan kostuttamista ja puhdistusta varten. Piha-alueen liikennöinti tapahtuu vain pihalle rajatuilla kuljetusreiteillä, jolloin pääosa pihasta pysyy tuhkaajamistä puhtaana.

Tieliikenteestä aiheutuvia vaikutuksia ilmaan (esim. typen oksidit) samoin kuin ilmastoon (esim. hiilidioksidi) voidaan ehkäistä käyttämällä vähäpäästöisempiä ajokalustoja, ajamalla ainoastaan täysiä kuormia sekä käyttämällä parhaiten soveltuvia kuormakokoja. Mitä suurempia kuormakokoja voidaan käyttää, sitä vähemmän tarvitaan ajokertoja. Tuotannon epäsuoria vaikutuksia ilmanlaatuun sekä ilmastoon voidaan vähentää tehostamalla sähkönkäyttöä sekä optimoimalla rakennusten lämmitystä.

9.1.2 Hulevesien laatu ja pintavesivaikutukset

Hulevesien laatu on oleellinen myös lopputuotteen laadun kannalta, sillä hulevettä on tarkoitus käyttää rakeistamiseen. Hulevesijärjestelmässä on öljynerotuskaivo. Altaat ovat niin tilavia, että viipymä altaassa on riittävä kiintoaineen laskeutumiselle. Lisäksi vesi suodatetaan hiekkapatjan läpi. Hulevesijärjestelmä edellyttää huoltoa ja mm. laskeutuneen kiintoaineen säännöllistä poistoa. Tuhkasta herkimmin liukenevia epäpuhtauksia ovat mm. sulfaatti, kalium ja alumiini. Lisäksi tuhka aiheuttaa hulevesien pH:n nousua. Mikäli hulevesien tarkkailussa havaitaan selvästi kohonneita pitoisuuksia, voidaan selvittää mahdollisuutta alentaa pitoisuuksia esimerkiksi saostamalla kemikaaleilla.

Hulevesien sisältämien epäpuhtauksien vaikutuksia pintavesiin ehkäistään Ecolan Oy:n toiminnassa raaka-aineiden laadunhallinnalla, huolehtimalla hulevesijärjestelmän toimivuudesta, varautumalla onnettomuus- ja häiriötilanteisiin sekä kehittämällä ympäristöriskien hallintaa.

9.1.3 Melu ja värinä

Lisärakentamisen ja toiminnan lopettamisen osalta tulee huomioida, että meluavimpia työvaiheita ei tule suoriteta niin, että kaakkurin pesintä Kaakkurijärvien Natura-alueilla häiriintyy (15.4.–31.8.). Melun leviämistä voidaan estää pitämällä tuotantotilojen oviaukot suljettuina.

Liikennöintiä raskaalla kalustolla yöaikaan tulisi välttää. Laitevikaantumisia ja niistä johtuvaa melua pyritään välttämään erityisesti työkonien asianmukaisella huollolla ja kunnossapidolla.

9.1.4 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hajunmuodostusta voi syntyä lihaluujauhon tuotantoketjun kaikissa vaiheissa. Hajun syntymistä voidaan estää tai vähentää tekemällä teknisiä ratkaisuja ja huolehtimalla tuotantotilojen sekä laitteiden ja koneiden hygieniasta sekä laitostilojen tiiviyydestä ja kosteustasapainosta (Kivelä 2017). Nokian orgaanisten lannoitteiden tuotantotila on rakennettu soveltuvaksi lihaluujauhon käsittelyyn, tila on mm. alipaineistettu. Tuotantolaitteiden ja pölynpoistojärjestelmien kunnossapidosta huolehtii yrityksen koko henkilökunta. Nimetty vastuuhenkilö määrittelee korjaustoimenpiteet sekä huolehtii määrävälein tapahtuvien puhdistusten ja huoltojen toteutumisesta. Koneiden kunnossapito aloitetaan välittömästi, kun aihetta ilmenee. Laitteet huolletaan ja rasvataan viikoittain. Pelletointi- ja rakeistuslaitteiden kunto tarkastetaan ja ne puhdistetaan tuotantokatkoksien yhteydessä. Orgaanisen lannoitteen valmistuslaitteiden puhdistus tapahtuu mekaanisesti ja teollisuusimuria käyttäen vähintään kerran viikossa sekä huoltojen yhteydessä painepeurilla. Pölynpoistojärjestelmän toimivuudesta huolehditaan päivittäin.

Lihaluujauhon lämpeneminen estetään varastoimalla raaka-ainekontti hyvin tuuletetuissa sisätiloissa enintään 1–2 vrk ajan. Mikäli kontit joudutaan poikkeuksellisesti säilyttämään ulkona, suojataan ne auringonvalolta ja sateelta. Jauhon kosteuspitoisuus on alhainen, joten konteissa ei tapahdu mikrobitoimintaa eikä sen aiheuttamaa lämpenemistä.

Zoonosien ja eläintautien leviäminen ehkäistään vastaanottamalla ainoastaan laatuvaatimukset täyttävää raaka-ainetta orgaanisten lannoitteiden valmistukseen, sekä huolehtimalla, etteivät tuhoeläimet pääse käsi- tai raaka-aineisiin tai tuotteisiin. Tuhoeläinten esiintymistä tarkkaillaan aistinvaraisesti päivittäin. Laitokselle asennetaan jatkuvatoimisia karkottimia varastotiloihin. Havaittaessa merkkejä tuholaisista otetaan yhteyttä tuholaiсторjuntayritykseen. Laitoksen omavalvontasuunnitelmaan on määritelty lannoitevalmistuksen kriittiset valvontapistet, toimenpiderajat ja korjaustoimenpiteet. Toimintaa kehitetään jatkuvasti mm. sisäisin tarkastuksin ja poikkeamaraporttien säännöllisellä läpikäynnillä.

Toiminnassa minimoidaan mahdollisuuksien mukaan raskaan liikenteen kulkeminen yöaikaan.

9.1.5 Liikenneturvallisuus ja liikenteen sujuvuus

Koukkujärventien kehityksessä tulee jatkossa huomioida raskaan liikenteen osuus, esimerkiksi tien kantavuuden ja pinnan kunnon osalta. Liikenteen sujuvuuden lisäksi uusissa järjestelyissä tulisi huomioida kevyen liikenteen turvallisuus. Koukkujärventien liikenteen sujuvuuden kannalta Koukkujärventien ja VT11 risteys-/liittymäjärjestelyiden toimivuus on oleellista.

Liikenneturvallisuuden kannalta tärkeitä tekijöitä tieliikenteessä ovat selkeiden reittijärjestelyiden lisäksi esimerkiksi kohtuulliset ajonopeudet ja hyvä näkyvyys. Ecolanin tontille tulevien kuljetusten ajoittamisessa on huomioitava, ettei tontille aja kerralla liikaa raskasta kalustoa, mikä voisi aiheuttaa haittaa liikenteen sujuvuudelle erityisesti läheisillä risteysalueilla.

Kuljetusten osalta liikenneturvallisuuteen voivat vaikuttaa Ecolan Oy sekä kuljetuksia hoitavat alihankintayritykset. Koukkujärventien liikennejärjestelyiden osalta toteuttavana tahona on Nokian kaupunki.

9.1.6 Yhteisvaikutukset

Eco3-alue sijoittuu teollisuusalueelle, joka on vasta kehittymässä. Teollisuusalueen länsipuolella sijaitsee Natura 2000-alue sekä virkistysalue, jonka merkitys on tunnistettu mm. valmisteilla olevassa maakunta-

kaavassa. Alueelle on asetettu melun osalta rajoituksia asemakaavassa, jotta kaakkurille turvattaisiin pesimärauha. Alueelle sijoittuvien toimintojen meluvaikutuksia voidaan tarpeen mukaan rajoittaa myös toimintoja koskevissa ympäristöluvuissa. Alueen kehittyessä todellinen melutaso Natura- ja virkistysalueilla voitaisiin selvittää alueen toimijoiden yhteisillä pitkän ajan melumittauksilla eri vuorokaudenaikoina.

Melutaso ja alueelle suuntautuvan liikenteen määrä vaikuttavat alueen arvoon virkistysalueena, sillä tällä hetkellä virkistyskäyttäjät käyttävät raskaan liikenteen kanssa samoja liikennereittejä. Koukkujärventien liikennemääristä Bioratkaisun ja Ecolanin osuus on merkittävä. Erityisesti raskaalla liikenteellä on merkitystä. Alueelle suuntautuvan liikenteen ohjaustarvetta olisi hyvä miettiä jatkossa.

Hulevesistä aiheutuvaa yhteisvaikutusta Kyynijärven vedenlaatuun voidaan vähentää viivytämällä ja tarvittaessa puhdistamalla hulevesiä esimerkiksi kosteikkojen avulla, mikäli tämä todetaan selvitysten perusteella tarpeelliseksi.

9.1.7 Rakentaminen

Lievennystoimenpiteitä ovat muun muassa meluavien työvaiheiden ajoittaminen päiväaikaan, kaakkurin pesintäajan huomiointi ja jätteiden asianmukainen lajittelu.

9.1.8 Toiminnan lopettaminen

Lievennystoimenpiteitä ovat muun muassa rakenteiden purkamisen aikainen pölyn leviämisen estäminen, meluavien työvaiheiden ajoittaminen päiväaikaan, kaakkurin pesintäajan huomiointi ja jätteiden asianmukainen lajittelu.

9.1.9 Riskit ja häiriötilanteet

Onnettomuus- ja häiriötilanteita voidaan ehkäistä tai lieventää, kun riskit kartoitetaan säännöllisesti, riskinhallintatoimet toteutetaan suunnitelmien mukaisesti ja varojärjestelmiä ylläpidetään asianmukaisesti.

9.2 Tarkkailu

Hankkeen toiminnan, päästöjen ja vaikutusten seurannalla varmistetaan, että hankkeen vaikutukset ovat sellaiset kuin niiden arvioitiin olevan ja tuotetaan tietoa siitä, kuinka ehdotetut ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet ovat onnistuneet. Laitoksen ympäristötarkkailu suoritetaan ympäristöluvan määräysten mukaisesti.

Käyttötarkkailutoimenpiteitä ovat mm. tuotantoprosessin toiminnan ohjaus ja valvonta sekä raaka-aineen ja valmistustuotteiden laadunvalvonta. fill-R-tuotanto tehdään laadunvalvontakäsikirjan mukaisesti. Lannoitetuotantoa koskee omavalvontasuunnitelma, jossa on esitetty kriittiset valvontapisteet, toimenpiderajat ja korjaustoimenpiteet tuotantoprosessissa. Pölypäästöjen osalta päästötarkkailua tehdään silmämääräisesti pölysuodattimien toimintahäiriöiden havaitsemiseksi. Hajutarkkailua tehdään aistinvaraisesti päivittäin. Laitoksen päivittäisestä seurannasta vastaava henkilö raportoi häiriöistä johtoryhmälle sähköpostitse ja toiminnanohjausjärjestelmään. Suodattimien vaihdoista, toimintahäiriöistä ja kunnossapidosta tallennetaan tiedot käyttöpäiväkirjaan tiedostopalvelimelle.

Piha-alueen hulevesistä otetaan vesinäyte näytteenottokaivosta sateisena kautena käyttöönoton jälkeisenä kahtena ensimmäisenä vuonna kaksi kertaa vuodessa (kevät ja syksy) ja jatkossa kerran vuodessa, mikäli tuloksissa ei esiinny kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Näytteistä tutkitaan akkreditoidussa laboratoriossa pH, sähkönjohtokyky, kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), sulfaatti-, alumiini-, arseeni-, kokonaisfosfori- ja kaliumpitoisuus. Maastoon johdettavan huleveden määrää seurataan ja raportoidaan valvovalle viranomaiselle. Mikäli hankkeesta aiheutuu vesistövaikutuksia, Ecolan Oy osallistuu Kynijärven yhteistarkkailuun alueen muiden toimijoiden kanssa.

Syntyvistä jätemääristä kootaan vuosittain tilastot laskuista ja rahtikirjoista. Laskut ja rahtikirjat säilytetään kirjanpidossa kuusi vuotta. Vaarallisten jätteiden käsittelylaitokselta saadaan vuosittain yhteenveto toimitetuista vaarallisista jätteistä.

Tuhoeläinten esiintymistä tarkkaillaan aistinvaraisesti päivittäin. Laitokselle asennetaan jatkuvatoimisia karkottimia varastotiloihin. Havaittaessa merkkejä tuholaisista otetaan yhteyttä tuholaiсторjuntayritykseen.

Ecolan Oy osallistuu tarvittaessa Kynijärven alueen toimijoiden yhteiseen ilmanlaatutarkkailuun tai meluselvityksiin. Toiminnan pölypäästöt mitataan, kun tuotanto on kasvanut tasolle 100 000 tonnia raaka-ainetuhkaa vuodessa. Hajupäästöt mitataan tarvittaessa, mikäli toiminnasta havaitaan tuotantolaitoksen ulkopuolelle leviävää hajua. Tontilta tutkitaan MARA-asetuksen mukaiset maaperän ja pohjaveden haitta-ainepitoisuudet piha-alueen reunalta perusmaasta 5 vuoden jälkeen toiminnan aloittamisesta. Tarkkailun vuosiraportti lähetetään ympäristönsuojeluviranomaiselle seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä.

LÄHTEET

Alhaji Jeng – Haraldsen, Trond Knapp – Vagstad, Nils ja Grnlund, Arne: Meat and bone meal as nitrogen fertilizer to cereals in Norway. 13(3), 2004, s. 268–275.

Antikainen, M., Arrajoki-Alanen, M., Bilaletdin, A., Frisk, T., Heino, H., Isid, D., Joensuu, K., Lahti, J., Lehtonen, E., Luonsi, A., Moilanen, S., Peltonen, A., Salo, H. & Vainonen, A. 2016. Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Raportteja 29. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016.

Destia Oy 2016. Ecolan Nokian tuotantolaitos, Nokia. Hulevesiselvityksen päivitys. Destia Oy, Infra-suunnittelu, Vantaa, 30.5.2016.

Energiavirasto 2017. Sähköntuotannon päästökerroin. Energiaviraston nettisivut. Saatavissa: <https://www.energiavirasto.fi/sahkontuotannon-paastokerroin> Viitattu 30.1.2017.

Enwin Oy 2017a. Tuhkarakeistamon hiukkaspäästöjen leviäminen, Ecolan Oy, Kynijärvi, Nokia. Raportti 8.2.2017.

Enwin Oy 2017b. Luomulannoitetehtaan mahdollisen hajuhaitan arviointi hajumallinnuksen keinoin Ecolan oy, Kynijärvi, Nokia. Raportti 21.2.2017.

Huotari, Noora: Tuhkan käyttö metsälannoitteena. 2012.

Inkeröinen, Jouko ja Alasaarela, Erkki (toim.): Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa. Tuloksia UUMA-ohjelmasta 2006–2010. Ympäristöministeriön raportteja 13/2010.

Insinööratoimisto AX-LVI Oy 2016. Tuhkankäsittelylaitoksen ilmapäästöselvitys 17.-18.5.2016. Raportti. Työ12934Y16A, 28.6.2016.

Isomäki, Eija ja Dahlbo, Helena: Kaatopaikalle sijoitettujen teollisuuden jätteiden ympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Taustaselvitys Osa IV. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2007.

Kalliovirta, Mika: Hajuheinäesiintymien kartoitus Nokian ja Tampereen rajalla. Marraskuu 2014.

Kivelä, Jukka: Asiantuntijalausunto 31.1.2017.

Kivelä, Jukka: Lihaluujauho kauran lannoitteena – Teurastamoteollisuuden sivutuote lannoitteeksi. Helsingin yliopisto 2007.

Kivelä, Jukka – Laukkanen, Veikko –Maasola, Miia ja Kirkkari, Anna-Maija: Lihaluujauho lannoitteena – käyttäjän kokemukset. Työtehoseuran raportteja ja oppaita 17. Helsinki 2005.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen vedenlaatu palvelu. Viitattu 3.1.2017. Saatavissa: <http://www.vesikeskus.fi/vedenlaatu/index.php?haku=kynij%E4rvi>

Koljonen, Katja: Teollisuus etsii tuhka-jätteelle käyttöä. Maaseudun tulevaisuus 26.6.2013.

Koskinen, Joni: Jätteen rinnakkaispolton rooli ja rajaehdot Suomen jätestrategiassa. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Taustaselvitys Osa I. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2006.

Liikennevirasto 2016. Liikennemääräkartat koko maa vuosilta 2012–2014. Liikenneviraston verkkosivut. Viitattu 12.10.2016. Saatavissa: <https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/temp-late.html?config=liikenne>

Lodenius M, Josefsson J, Heliövaara K, Tulisalo E, Nummelin M, 2009, Cadmium in insects after ash fertilization, Insect Science 16(1): 93-98.

Maa- ja metsätalousministeriö: Kansallinen metsäohjelma 2015. Metsäalasta biotalouden vastuullinen edelläkävijä. Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010.

Makkonen, Timo (toim.): Tuhkalannoitus. Hyvän metsänhoidon opaskirja. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2008.

Mattila, T. – Myllymaa, T. – Seppälä, J. ja Mäenpää, I.: Materiaalitehokkuuden parantamisen ja jätteiden vähentämisen ympäristöinnovaatioiden tarpeet. Ympäristöministeriön raportteja 3/2011.

Moilanen, Mikko – Hytönen, Jyrki – Hökkä, Hannu ja Ahtikoski, Antti: Fertilization increased growth of Scots pine and financial performance of forest management in a drained peatland in Finland. 2015.

Moilanen M, Issakainen J, 2003: Puu- ja turvetuhkien vaikutus maaperään, metsäkasvillisuuden alkuai- nepitoisuuksiin ja puuston kasvuun, Metsätehon raportti 162

Motiva 2016. CO₂-päästökertoimet. Motivan verkkosivut. Viitattu 11.1.2017. Saatavissa: http://www.motiva.fi/taustatietoa/energiankaytto_suomessa/co2-laskentaohje_energiankulutuk-sen_hiilidioksidipaastojen_laskentaan/co2-paastokertoimet

NabLabs Oy, 2016: Viitasaaren hulevesinäyte 22.9.2016 ja analyysitulokset

Nieminen M, 2003: Ravinteiden ja raskasmetallien vapautuminen tuhkalannoitteista, Metsätehon raportti 155

Nieminen, M. – Piirainen, S. & Moilanen M.: Release of mineral nutrients and heavy metals from wood and peat ash fertilizers: Field studies in Finnish forest soils. Scandinavian Journal of Forest Research 20(2), 2005.

Nokian kaupunki, 2009. Kyynijärven hulevesiselvitys 16.10.2009, AIRIX Ympäristö Oy

Nokian kaupunki 2016a. Nokian kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen valvontasuunnitelma 2016–2020 Nokian kaupungin verkkosivut. Viitattu 11.5.2016. Saatavissa: <http://www.nokiankaupunki.fi/@Bin/9592218/Valvontasuunnitelma+2016-2020.pdf>

Nokian kaupunki 2016b. Yleiskaavat: Kyynijärvi-Juhansuo osayleiskaava (Y-13) (pdf). Nokian kaupungin verkkosivut. Viitattu 12.10.2016. Saatavissa: http://nokiankaupunki-fi-bin.al-done.fi/@Bin/28619f985f66acce3a005ce2aa62b6c4/1476265876/application/pdf/285928/kyynij%20%20A4rvi_juhansuo-oyk_hyv%20%20A4ksytty.pdf

Nokian kaupunki 2016c. Kaavat, vireillä olevat. Nokian kaupungin verkkosivut. Viitattu 31.10.2016. Saatavissa: http://www.nokiankaupunki.fi/palvelut/asuminen-ja-ymparisto/kaavat_tontit_ja_kartat/kaavoitus/kaavat_vireilla_olevat/

Nokian kaupunki 2016d. Kolmenkulman logistinen visio. 26.2.2016. Saatu: Verte Oy.

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy: Koukkujärven bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiohjema. 101003042. Marraskuu 2016.

Perkiönmäki J, Fritze H, 2005: Cadmium in upland forests after vitality fertilization with wood ash—a summary of soil microbiological studies into the potential risk of cadmium release, Biology and Fertility of Soils, 41(2): 75–84.

Perkiönmäki J, Kiikkilä O, Moilanen M, Issakainen J, Tervahauta A, Fritze H, 2003: Cadmium-containing wood ash in a pine forest: effects on humus microflora and cadmium concentrations in mushrooms, berries and needles, Canadian Journal of Forest Research 33 (12): 2443–2451.

Perälä, H. 2016. Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen kuormitus- ja vesistötarkkailu vuonna 2015. Kirje nro 293/16. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Pihlström M, Rummukainen P, Mäkinen A, Tulonen T, Arvola L, 2005: Tuhkalannoituksen vaikutus kasvillisuuden ja maaperän raskasmetalli- ja ravinnepitoisuuksiin, Metsätehon raportti 184

Piirainen S, Domisch T, 2004: Tuhkalannoituksen vaikutus pohja- ja valumavesien laatuun ja ainehuuhtoumiin ojitetuilla soilla, Metsätehon raportti 168

Piirainen, S., Domisch, T., Moilanen, M. & Nieminen, M. 2013: Long-term effects of ash fertilization on runoff water quality from drained peatland forests. Forest Ecology and Management 287: 53-66.

Pirkanmaan liitto 2014. Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategia. Pirkanmaan liiton verkkosivut. Saatavissa: http://www.pirkanmaa.fi/wp-content/uploads/Ilmasto-ja-energiastrategia_netti.pdf

Pirkanmaan liitto 2016a. Pirkanmaan maakuntakaavayhdistelmä. Pirkanmaan liiton verkkosivut. Viitattu 12.10.2016. Saatavissa: <http://www.pirkanmaa.fi/fi/maakuntakaavoitus/pirkanmaan-maakuntakaavayhdistelma>

Pirkanmaan liitto 2016b. Pirkanmaan maakuntakaavayhdistelmä, kaupunkiseutu 1: 50 000 (pdf). Pirkanmaan liiton verkkosivut. Viitattu 12.10.2016. Saatavissa: http://www.pirkanmaa.fi/files/files/maakuntakaavoitus/Maakuntakaavayhdistelma/Pdf/yhdistelmakaavakartta_50_000.pdf

Pirkanmaan liitto 2016c. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 –verkkosivusto: Maakuntakaavaehdotus nähtäville. Viitattu 6.2.2016. Saatavissa: <http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/ehdotusnahtaville>

Pöyry Finland Oy 2017. Nokian vesi Oy, Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Ecolan Oy. Nokian Koukkujärven biotratkaisun sekä tuhkarakeistamon meluselvitys ympäristövaikutusarviointia varten. Raportti 101003042-004. 17.2.2017.

Ramboll Finland Oy 2004. Kankaantaan alueen toiminnot, Nokia. Meluselvitys. 6.5.2004. Saatu pyynnöstä Nokian kaupungilta 10.5.2016.

Ramboll Finland Oy 2010. Kankaantaan moottorirata, Nokia. Meluselvitys. 24.6.2010. Raportti. Saatu pyynnöstä Nokian kaupungilta 10.5.2016.

Ramboll 2011. NCC Roads Oy, Koukkujärven alueen louhoshanke, luonto- ja maisemaselvitys. 5.1.2011.

Ramboll: Tuhkarakentamisen käsikirja. Energiantuotannon tuhkat väylä-, kenttä- ja maarakenteissa. 2012.

Ramboll Finland Oy 2014a. Kankaantaan speedwayrata, Nokia. Meluselvitys. 18.8.2014. Raportti. Saatu pyynnöstä Nokian kaupungilta 10.5.2016.

Ramboll Finland Oy 2014b. Pirkanmaan Jätehuolto Oy. Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen hajuselvitys. 12.1.2014. Raportti. Saatu pyynnöstä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:ltä 16.6.2016.

Ranta, M. 2016a. Kyynijärven alueen liito-oravaselvitys 2016. Luontoselvitys M. Ranta.

Ranta, M. 2016b. Kyynijärven alueen kasvillisuus selvitys 2016. Luontoselvitys M. Ranta.

Routa-Lindroos, Satu ja Nenonen, Nina: Luonnonkiviainesten ja niitä korvaavien uusiomateriaalien käyttö Pirkanmaalla. Pirkanmaan POSKI-hanke. Pirkanmaan liitto 2014.

Rummukainen P, Pihlström M, Mäkinen A, 2004: Puutuhkalannoituksen lyhytaikaiset vaikutukset kasvilajistoon, Metsätehon raportti 171

Soilmetric Oy, 2016: Aineen kulkeutumisen mallintaminen FILL-R rakenteesta. Raportti 29.2.2016.

Suomen ympäristökeskus: Jätelainsäädännön uudistamistarpeita ja -mahdollisuuksia. Valtakunnallisen jätesuunnitelman uudistamistyöryhmän mietintö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 19/2006.

Symo Oy 2011. FA Forest Oy:n tuhkan käsittelylaitoksen melu- ja ilmapäästöselvitys. Mittausraportti_981/2011/OP.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2016. Ilmansaasteet / Liikenteen ilmansaasteet Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>; <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet> Viitattu 14.2.2017.

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikainen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. ja Valkama, J. 2016: Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Tilastokeskus 2016. Suomen kasvihuonekaasupäästöjen lasku jatkuu. Tilastokeskuksen verkkosivut. Viitattu 11.1.2017. Saatavissa: https://tilastokeskus.fi/til/khki/2015/khki_2015_2016-12-07_tie_001_fi.html

Toller S, Kärrman E, Gustafsson J.P., Magnusson Y 2009: Environmental assessment of incinerator residue utilization. Waste Management 29: 2071-2077.

Tulonen T, Arvola L, Pihlström M, Mäkinen A, Rummukainen P, Rask M, 2003: Tuhkalannoituksen vaikutus metsäjärvisä, Metsätalon raportti 146.

Verte Oy 2016. Verte Oy:n verkkosivut. Viitattu 11.10.2016. Saatavissa: <http://www.verte.fi/verte-kiinteistokehitys/ecog/>

VTT LIPASTO 2017. Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä (LIPASTO). Liikennevälineiden yksikköpäästöt, tieliikenteen tavarankuljetukset. Saatavissa: http://liipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm Viitattu 15.1.2017.

VTT LIISA 2015. LIISA tieliikenne - Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä. Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/index.htm> Viitattu 14.2.2017

Ympäristöhallinto 2016. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Ympäristö.fi -verkkosivusto. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-fi/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet

Ympäristöministeriö: Kohti kierrätysyhteiskuntaa. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Suomen ympäristö 32/2008.

Ympäristöministeriö: Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009.

Ympäristöministeriö: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seuranta. 1. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 3/2012.

Ympäristönsuunnittelu 2016. Ecolan oy, Nokia, Maaperän ympäristötekniinen selvitys. 20.6.2016. Seppo Uusitalo.

Westberg, V. (toim.), Bonde, A., Haldin, L., Koivisto, A.-M., Mäensivu, M., Mäkinen, M. & Teppo, A. 2015. Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 101. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015.